

02

DESCRIPCIÓN DE LA ZONA ZEE COATZACOALCOS

Servicios De Consultoría Consistentes En La Planeación, Coordinación Y Control De Zonas Económicas Especiales, Así Como En La Elaboración De Estudios Complementarios

CONTENIDO

2 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA	2
2.1 Localización de la ZEE.....	2
2.1.1 Localización geográfica	6
2.1.2 Localización a nivel estatal y municipal.....	7
2.1.3 Localización a nivel ciudad/puerto.....	10
2.2 Caracterización de la ZEE y su entorno inmediato.....	11
2.2.1 Localización del predio de la ZEE	11
2.2.2 Situación institucional del predio en relación a los instrumentos de planeación.....	13
2.2.3 Caracterización del contexto urbano inmediato del predio	17
2.2.4 Caracterización particular del predio	25
2.2.5 Aptitud del sitio	35
2.3 ANEXOS	43
2.3.1 Anexo técnico 1: Estudios previos para el análisis de evaluación de sitios	43
2.3.2 Anexo técnico 2: Diagnóstico previo del polígono la Cangrejera + Cinco de Mayo.....	51
ÍNDICE DE TABLAS.....	56

2 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

Para el establecimiento de una Zona Económica Especial, se requiere contar con un sitio que ofrezca las mayores ventajas competitivas. La definición del predio en el que se materializará la ZEE ha requerido un análisis comparativo de distintos sitios. En este sentido, tras definirse el predio, se lleva a cabo una caracterización que persigue los siguientes objetivos:

- Tener un conocimiento sobre las oportunidades que el predio ofrece en términos de conectividad, infraestructura y servicios
- Detectar posibles limitaciones o condicionantes en la planeación, desde la óptica natural-ambiental del predio
- Conocer el marco legal que incidirá sobre la planeación del predio
- Identificar el área desarrollable dentro del predio

El presente apartado se integra del siguiente contenido para describir la ZEE:

A. Localización de la Zona Económica Especial

- Localización Geográfica
- Localización a nivel Estatal y Municipal
- Localización a nivel predio/ciudad

B. Caracterización de la Zona Económica Especial y su entorno

- Ubicación del predio
- Situación institucional del predio en relación a los instrumentos de planeación
- Caracterización en el contexto urbano inmediato
- Caracterización particular del predio
- Aptitud del sitio

2.1 LOCALIZACIÓN DE LA ZEE

ANTECEDENTES

Como punto de partida para el desarrollo de las ZEE, se elaboró un Estudio de Evaluación de Sitios (Ver Anexo Técnico 1: Análisis del Estudio de Evaluación de Sitios), coordinado por el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBTRAS) y la Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (SEDATU), con el apoyo del Banco Mundial (BM), con el objetivo de examinar las características físicas de los sitios y las oportunidades o condicionantes de sus entornos. Considerando los siguientes factores:

- Evaluar las fuerzas y debilidades de los sitios
- Determinar el mejor sitio para la ZEE
- Examinar en detalle el sitio idóneo
- Identificar los aspectos más valiosos del sitio idóneo
- Determinar los desafíos y amenazas que pudieran condicionar la establecimiento de la ZEE

Además el Estudio de Evaluación de Sitios se realizó implementando las siguientes actividades:

1. Recopilación de información
 - Revisión cartográfica, estadística y documental
 - Investigación de información disponible al público
2. Visita de campo a los sitios, para examinar:
 - Contexto inmediato, urbano y atributos de las localizaciones
 - Características físicas
 - Accesibilidad y proximidad a las redes nacionales de infraestructura de transporte
 - Disponibilidad interna y externa de infraestructura
 - Problemas o amenazas ambientales y sociales
 - Calidad de vida
 - Mercados existentes
 - Disponibilidad de mano de obra
 - Existencia de clústeres industriales en las inmediaciones
3. Consultas con actores clave (BANOBRAS, SHCP, SCT, API, SEDATU, FONADIN, gobiernos estatales y municipales)
4. Reflexión sobre los factores claves en el desarrollo y los retos a asumir

Para complementar este trabajo, la SEDATU realizó un análisis detallado de los sitios preliminares identificados y tras la consideración de más de 30 variables para determinar la factibilidad de los sitios para el establecimiento de la **ZEE de Coatzacoalcos**. A continuación se describen las variables consideradas:

Atributos de la Ubicación

- Tamaño del sitio
- Posibilidad de expansión
- Régimen de Propiedad
- Uso actual
- Grado de Ocupación
- Topografía
- Cuerpos de agua
- Tipo de suelo
- Colindancias
- Costo de urbanización

Accesibilidad

- Carreteras y ejes troncales
- Aeropuerto
- Ferrocarril
- Puerto

Ambiental y Social

- Flora y Fauna
- Situación ambiental
- Riesgo de desastres naturales
- Sitios históricos, religiosos o culturales

Fuentes de Abastecimiento

- Energía
- Agua
- Telecomunicaciones

Mercados existentes

- Clústeres existentes
- Distancia a Zona Urbana

Calidad de Vida

- Amenidades (vivienda, hospitales, escuelas, centros comerciales, etc.)
- Seguridad

Otros

- Previsiones anteriores para uso industrial
- Evitar división por carretera o vía férrea
- Número de propietarios
- Alineación con Programas de Desarrollo Urbano
- Posibles conflictos sociales

Tras la aplicación de la metodología, y el enfoque de mejores prácticas, elaborado en el estudio de Evaluación de predios, se han identificado una serie de sitios potenciales, para el establecimiento de la **ZEE de Coatzacoalcos**, entre las que destaca el predio de Gavilán de Allende (334.9 Ha) y Cangrejera + Cinco de Mayo (898.8 Ha).

En este sentido a continuación se presentan los sitios preliminares identificados durante el análisis de sitios y presentados en el estudio de evaluación de sitios del BM y SEDATU:

Tabla 1: Sitios preliminares identificados por la SEDATU y el BM

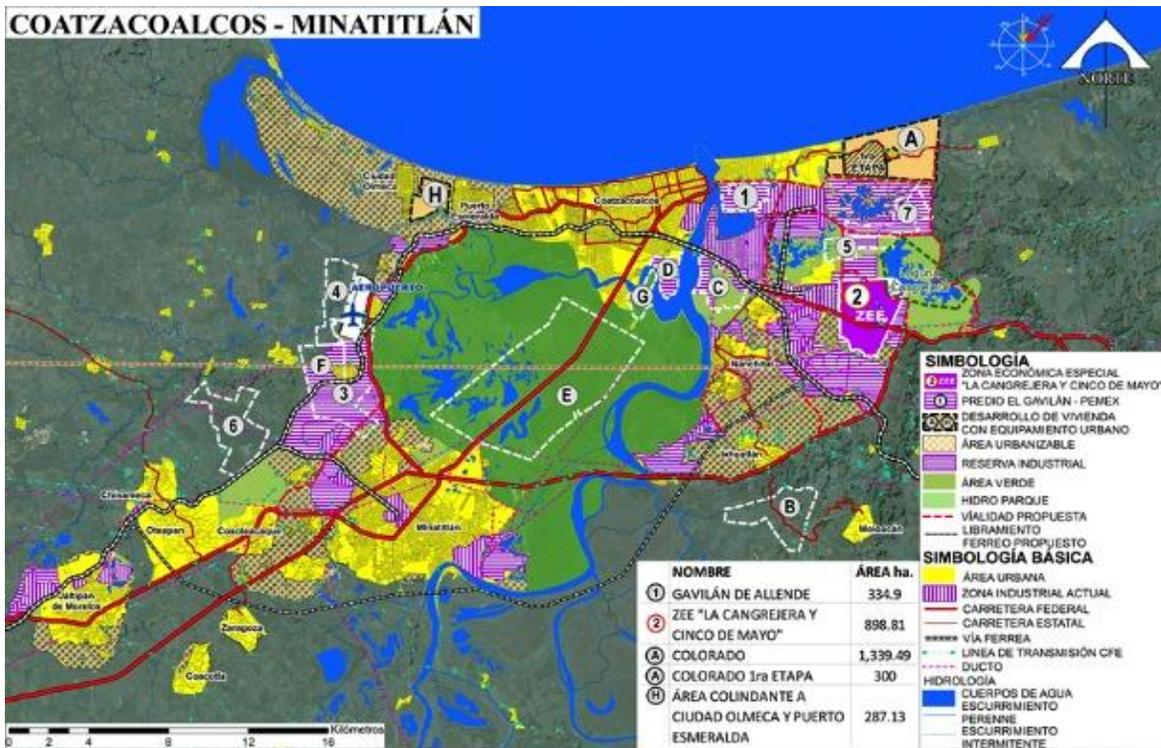
Sitio	Nombre
1	Gavilán de Allende
2	" La Cangrejera y Cinco de Mayo"
A	Colorado
A	Colorado 1ra ETAPA
H	área colindante a Ciudad Olmeca y Puerto Esmeralda

Fuente: Site Assessment for Puerto Chiapas, Lázaro Cárdenas, Salina Cruz and Coatzacoalcos, SEZ Locations, Final Report-World Bank

La recomendación final de BM y SEDATU sobre estos dos sitios se centró en la Cangrejera + 5 de Mayo, por contar de forma preliminar que cuenta con las características más idóneas para el establecimiento de la ZEE. **Cabe mencionar, que esta localización será susceptible de cambios** ya que uno de los objetivos de la Prefactibilidad es precisamente determinar la factibilidad y la aptitud de desarrollo del predio recomendado por BM y SEDATU para el establecimiento de los usos industriales.

La delimitación final del predio se describe en el numeral 2.2.1. Localización del Predio de la ZEE

Ilustración 1: Predio identificado por SEDATU y Banco Mundial



Fuente: Evaluación de Sitios de Puerto Chiapas, Lázaro Cárdenas, Salina Cruz y Coatzacoalcos, Informe Final-Banco Mundial, con información elaborada por la SEDATU 2016

2.1.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

Con el fin de dotar a México de mayores oportunidades y ventajas competitivas para un mejor posicionamiento en el mercado global y cerrar brechas de desarrollo regional en aras de alcanzar como país un mayor crecimiento y desarrollo económico, el modelo de Zonas Económicas Especiales busca generar nuevos polos de desarrollo industrial en los estados más rezagados del país, actuando como un instrumento estratégico de política de desarrollo productivo.

Si bien este instrumento se focaliza en los estados con mayor pobreza extrema, conforme a la Ley Federal de Zonas Económicas Especiales y su Reglamento, también se determina que las Zonas deberán establecerse en ubicaciones estratégicas para la actividad productiva, por la facilidad de integración con carreteras, aeropuertos, ferrocarriles, puertos o corredores interoceánicos, y con potencial de conectividad hacia mercados nacionales e internacionales. Lo anterior permitirá minimizar los requerimientos adicionales de inversión en infraestructura y dará mayor viabilidad económica a la Zona.

Por esta razón se determinó desarrollar las primeras Zonas mexicanas en torno a puertos y sus localidades cercanas, donde ya existe cierto dinamismo económico y comercial, infraestructura económica y social, y el potencial de conexión con mercados extranjeros.¹ Lo que se busca es que el enfoque logístico-comercial de estos sitios desarrolle un componente industrial que permita que se agregue valor sobre los insumos y productos en la región.

En el contexto nacional, la ZEE de Coatzacoalcos se localiza en la costa veracruzana del Golfo de México en el extremo sur-este del Estado y en la Región del Istmo, como uno de los dos polos estratégicos del corredor vial-ferroviario Transístmico que conecta el atlántico, con el pacífico y hacia el Puerto de Salina Cruz; colinda también al sur con el Estado de Oaxaca, al este con Tabasco, al oeste con Puebla, Hidalgo, San Luis Potosí y al norte con Tamaulipas.

Mapa 1: Localización de la ZEE de Coatzacoalcos en el ámbito nacional



Fuente: Elaborado por el Consorcio con datos INEGI, 2010

¹ Documento "Infraestructura y Equipamiento Urbano ZEE Coatzacoalcos" marzo 2016. BANOBRAS, SEDATU

2.1.2 LOCALIZACIÓN A NIVEL ESTATAL Y MUNICIPAL

Coatzacoalcos se encuentra dentro de la región socioeconómica décima (Olmeca) de acuerdo con la clasificación del Gobierno del Estado. Cuenta con una superficie de 16,506 km² que representan el 23% del territorio del Estado, la región abarca 25 municipios que se localizan en la Llanura Costera Veracruzana, entre las regiones Papaloapan, Los Tuxtlas y los Estados de Chiapas, Oaxaca y Tabasco. La región se caracteriza por contar con tres Zonas Metropolitanas, aunque de baja extensión territorial y dinámica poblacional en comparación con otras metrópolis del Estado.

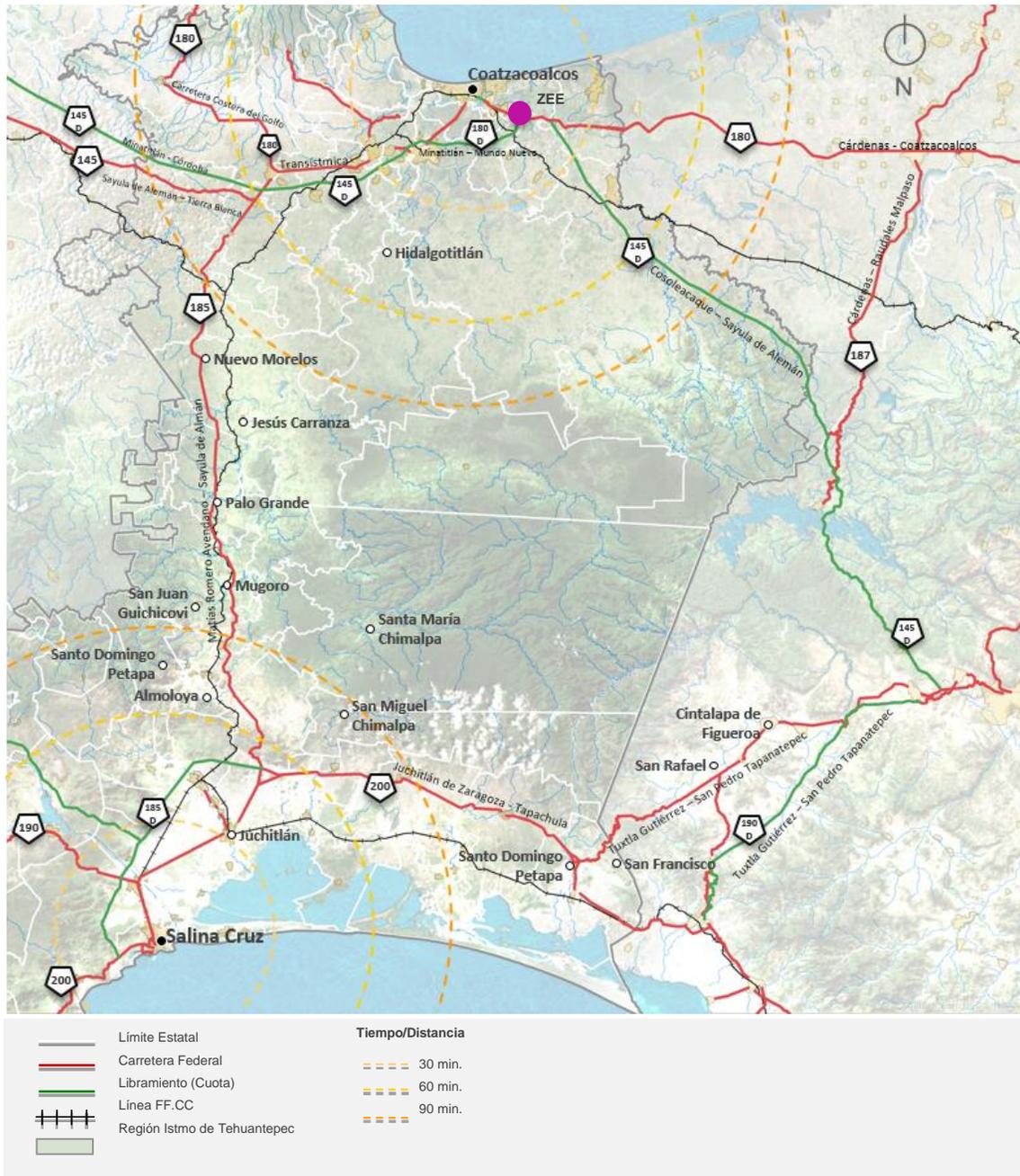
Mapa 2: Localización de la ZEE a nivel Regional-Estatal



Fuente: Elaborado por el Consorcio

Su posición geográfica a nivel regional le permite cubrir rutas comerciales de gran importancia en la economía mexicana, y mantener vínculos comerciales con Sudamérica, la Costa Este de Norteamérica y con Europa por vía marítima. Asimismo, por vía terrestre se enlaza con los principales ejes troncales del país como el corredor México-Puebla-Progreso y el corredor vial-ferroviario Transístmico que permite el enlace con el Puerto de Salina Cruz, identificado también con gran potencial para desarrollar una ZEE. Otras conexiones a nivel nacional son Manzanillo y Lázaro Cárdenas, a nivel internacional con Asia Pacífico y Centroamérica.

Mapa 3: Localización de la ZEE en el Istmo de Tehuantepec



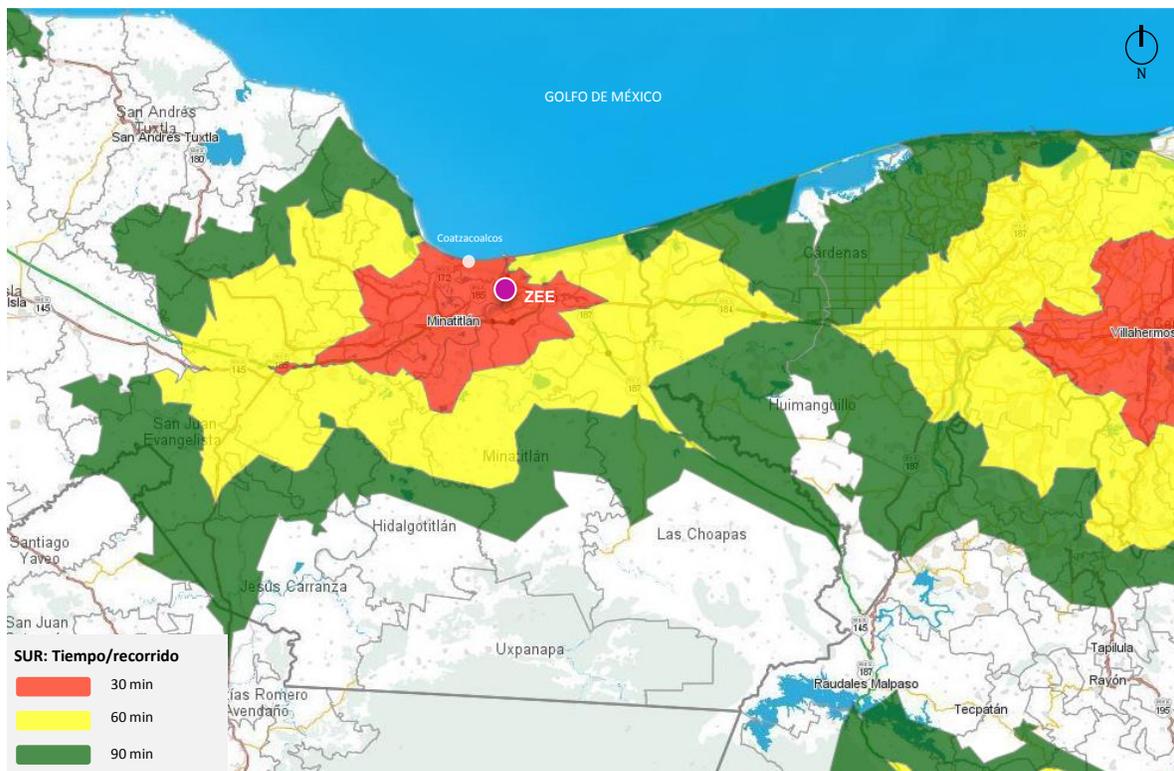
Fuente: Elaborado por el Consorcio

Por último y con base en la distribución de niveles de regionalización funcional de México (SUR y Subsur) establecidos por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), se define a Minatitlán como un Sistema Urbano Rural (SUR), que incluye a Coatzacoalcos como parte de un sistema de “espacios con alta aptitud productiva tanto de bienes y servicios, como de conocimiento”.

De tal forma que dentro de la categoría SUR, estas Ciudades integradas como una solo metrópoli, poseen la capacidad de “producir población calificada y especializada” pues en ellas se desarrolla gran parte de las actividades que generan mayor valor agregado a las cadenas productivas. De igual forma, son nodos que cuentan con infraestructura que facilita el intercambio tanto de mercancías como de información, así como de entrada y salida de población a nivel nacional e internacional.

En los SUR se asientan las instituciones políticas, económicas y sociales, tomadoras de decisiones que impactan en el territorio, siendo los SUR atractores económicos y de población²

Ilustración 2: Niveles de Regionalización de la ZEE de Coatzacoalcos. SUR Minatitlán



Fuente: <http://gaia.inegi.org.mx>, Regionalización Funcional de México-SEDATU

La propuesta de desarrollo de la ZEE en Coatzacoalcos, será el generador de un nuevo polo tractor de población a la Ciudad y/o región y a su vez, propiciará movimiento y traslado de los actuales habitantes de los municipios colindantes hacia el nuevo polo. Esto requerirá una adecuación tanto en la ciudad de Coatzacoalcos y Minatitlán, en cuanto a viviendas, equipamientos e infraestructuras, como en los municipios colindantes.

² Regionalización Funcional de México- Metodología, SEDATU

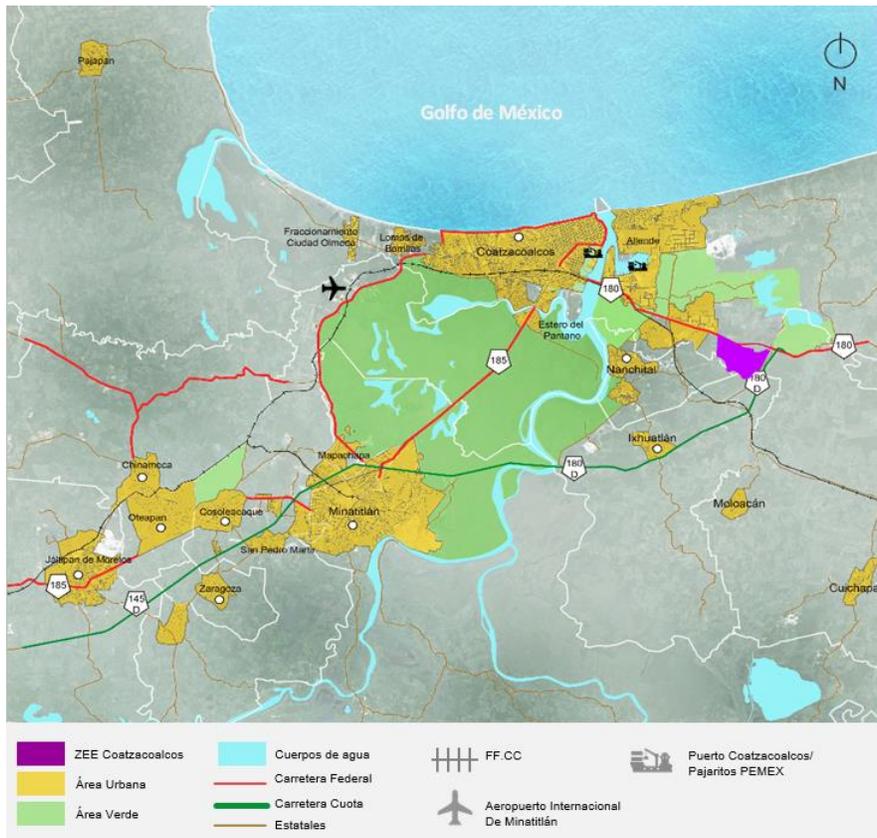
2.1.3 LOCALIZACIÓN A NIVEL CIUDAD/PUERTO

En un contexto de conurbación y actividad portuaria, la estructura urbana y territorial donde se desarrollará la ZEE de Coatzacoalcos, se caracteriza por conformar junto con Minatitlán dos de las 9 Zonas Metropolitanas del Estado, donde Coatzacoalcos se ubica como la tercera ciudad más importante después de Veracruz y Xalapa, manteniendo una fuerte dinámica económica y territorial con la Ciudad de Minatitlán.

La Ciudad Coatzacoalcos se distingue por su actividad comercial, concesionada a la Administración Portuaria Integral (API) y al sector petroquímico en Laguna Pajaritos (PEMEX) donde se ubican los complejos más grandes del país: Morelos, Pajaritos, La Cangrejera y Lázaro Cárdenas. Puerto Coatzacoalcos es el astillero con mayor movimiento de carga del país en términos de toneladas operadas después de Cayo Arcas. En general, es un puerto de servicio a la industria química y petroquímica con instalaciones y especificaciones técnicas que lo posicionan como un puerto de nivel internacional, siendo el único en el país que ofrece servicios especializados de ferrobucle.

En este sentido, **la ZEE de Coatzacoalcos pretende aprovechar la dinámica de la zona, y el potencial de la infraestructura portuaria, aeroportuaria y ferroviaria como una ubicación estratégica** que le confiere una ventaja competitiva en relación a otros territorios. El proyecto de ZEE buscará ser “punta de lanza” para la mejora en la calidad de vida de los habitantes que allí residen y el desarrollo económico de la región.

Mapa 4: Localización de la ZEE en el ámbito Municipal y Puerto-Ciudad



Fuente: Elaborado por el Consorcio con información de SEDATU

2.2 CARACTERIZACIÓN DE LA ZEE Y SU ENTORNO INMEDIATO

2.2.1 LOCALIZACIÓN DEL PREDIO DE LA ZEE

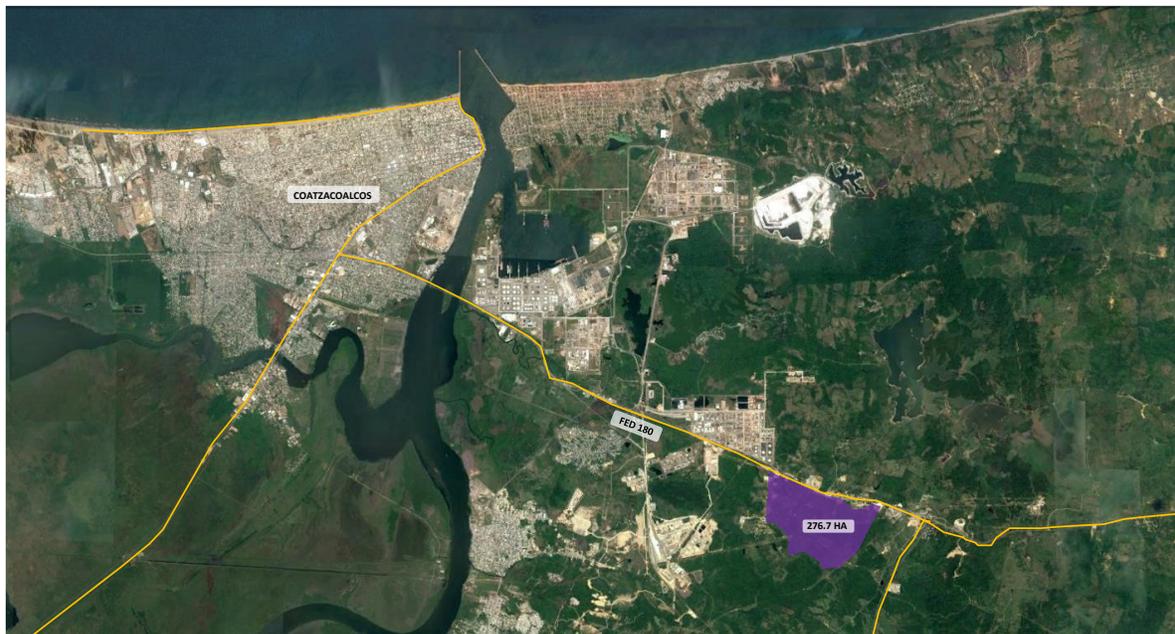
Para la definición final del sitio, se ha tomado como base la propuesta del BM y SEDATU. Se ha elaborado un diagnóstico previo a mayor detalle, del relieve y las pendientes que caracterizan el sitio (ver Anexo Técnico 2. Diagnóstico previo del Polígono La Cangrejera + Cinco de Mayo: análisis de pendientes)

Se ha determinado con base en los resultados, que el polígono La Cangrejera que se compone de los predios Cangrejera + Cinco de Mayo fracción norte, muestra fuertes pendientes mayores al 5% en gran parte del suelo, y se requerirían fuertes inversiones en la adecuación del terreno, por lo que “no se considera apto” para el desarrollo industrial. De tal forma que **la propuesta se centrará en la caracterización del predio Cinco de Mayo fracción sur**, como la opción más adecuada para la instalación de la ZEE de Coatzacoalcos.

El polígono se localiza al sureste del Municipio de Coatzacoalcos, en los límites con el Municipio de Moloacán, aproximadamente a 10 km de la Ciudad (Cabecera Municipal) que lleva el mismo nombre y a través de la carretera Federal 180. Delimita al norte con la Laguna de la Cangrejera, al sur con los límites del Municipio de Nanchital e Ixhuatlán, al este con la localidad de Teapa y al oeste con el Complejo petroquímico de PEMEX.

Al polígono Cinco de Mayo, lo cruza la carretera federal 180, dividiéndolo en dos grandes fracciones: (norte –sur) la fracción a desarrollar para la ZEE será la fracción sur, con 276.7 Ha, en las coordenadas geográficas descritas abajo.

Mapa 5: Imagen Satelital, Localización del polígono de la ZEE Coatzacoalcos



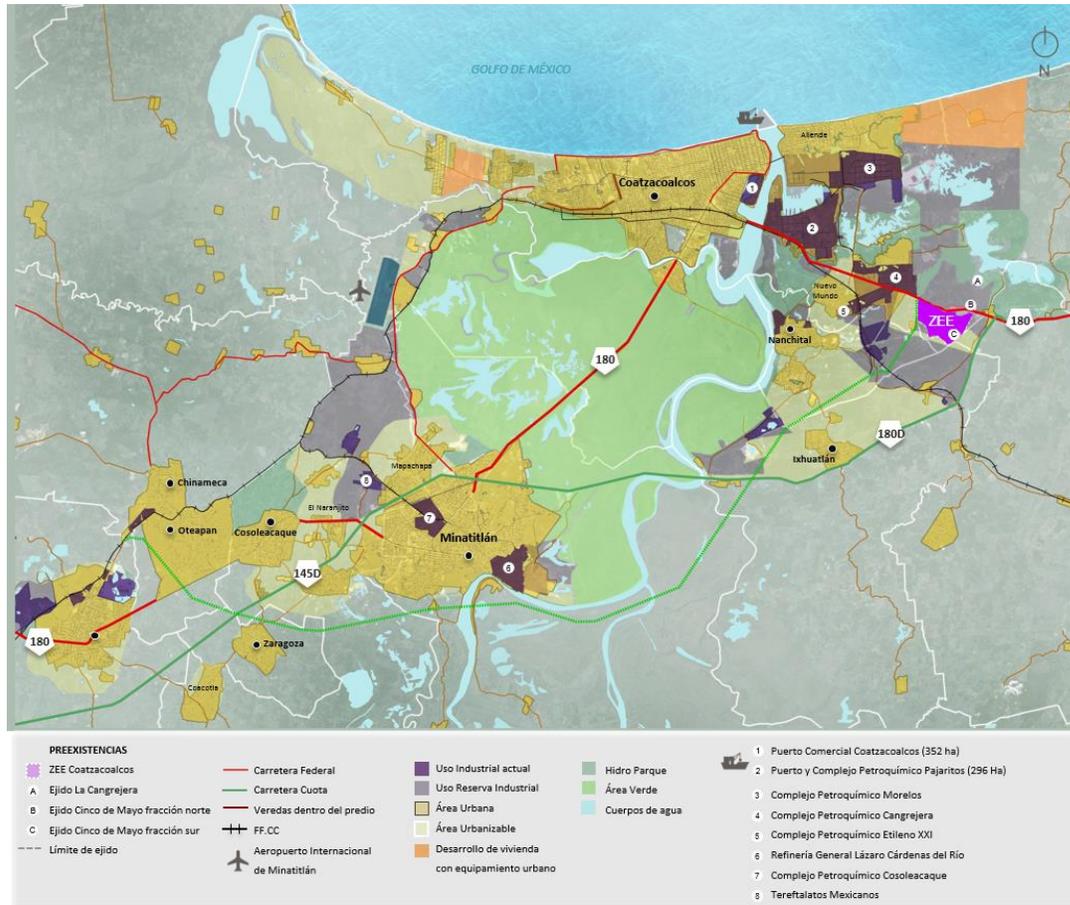
Fuente: Elaborado por el Consorcio con información de SEDATU

Tabla 2: Coordenadas de localización del predio

ZEE Coatzacoalcos	
Latitud norte	Longitud oeste
18° 4' 36.92"N	94° 20' 51.71"W

Fuente: Elaborado por el Consorcio con información de SEDATU

Mapa 6: Localización del predio



Fuente: Elaborado por el Consorcio con datos de INEGI, 2010

2.2.2 SITUACIÓN INSTITUCIONAL DEL PREDIO EN RELACIÓN A LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN

Con fundamento en cada uno de los instrumentos normativos mandatorios relacionados con los lineamientos establecidos en planes y programas para el ordenamiento del territorio nacional, estatal y municipal, y para el caso de la Zona Económica Especial (ZEE), así como de los municipios que conformarán el Área de Influencia (AI); deberán asegurarse los mecanismos de planeación, reglamentación y procedimientos institucionales para lograr el equilibrio entre el desarrollo social, ambiental, tecnológico y económico de largo plazo en la ZEE, a través de una amplia participación ciudadana a nivel local.

Derivado de lo anterior y en el marco de la implementación de los instrumentos mencionados, estos deberán vincularse en lo particular, con la implementación del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial (POET) que corresponda a la ZEE, y que tiene su fundamento en el acuerdo publicado el DOF el 07/09/2012, por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio."

Además en lo que respecta a la planeación urbana, estrategias de desarrollo y zonificación, se han considerado los instrumentos que inciden en el desarrollo de la ZEE de Coatzacoalcos; a continuación se presentan los principales elementos que fueron tomados en consideración

Tabla 3: Instrumentos normativos

NIVEL	NOMBRE DEL ORDENAMIENTO	AÑO DE PUBLICACIÓN
Nacional	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	DOF: 13/05/2016
Nacional	Ley General de Asentamientos Humanos	DOF: 28/11/2016
Nacional	Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.	DOF: 20/05/2013
Nacional	Acuerdo por el que se Expide El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	DOF: 07/09/2012
Nacional	Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2014-2018	DOF: 30/04/2014
Estatad	Ley de Desarrollo Regional y Urbano del Estado de Veracruz	DOF: 26/01/ 2007
Estatad	Ley de Desarrollo Urbano, Ordenamiento Territorial y Vivienda para el Estado de Veracruz	DOF: 13/04/2011
Estatad	Ley Orgánica del Municipio Libre del Estado de Veracruz	DOF: 05/01/2001
Estatad	Plan Veracruzano de Desarrollo 2011-2016	PO: 2011
Municipal	Actualización del Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada Coatzacoalcos - Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río – Ixhuatán del Sureste, (2005)	DOF: 27/05/2005
Municipal	Actualización del Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada Minatitlán-Cosoleacaque,	DOF: 16/05/2005
Municipal	Plan Municipal de Desarrollo de Coatzacoalcos	DOF: 2014
Municipal	Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos	DOF: 25/07/2008
Municipal	Atlas Municipal de Riesgos Nivel Básico, de Coatzacoalcos	DOF: 2011

Fuente: Elaborado por el Consorcio con información del Diario Oficial de la Federación: <http://www.dof.gob.mx/> y <http://congresochoiapas.gob.mx/legislaturalxvi/trabajo-legislativo/legislacion-vigente>

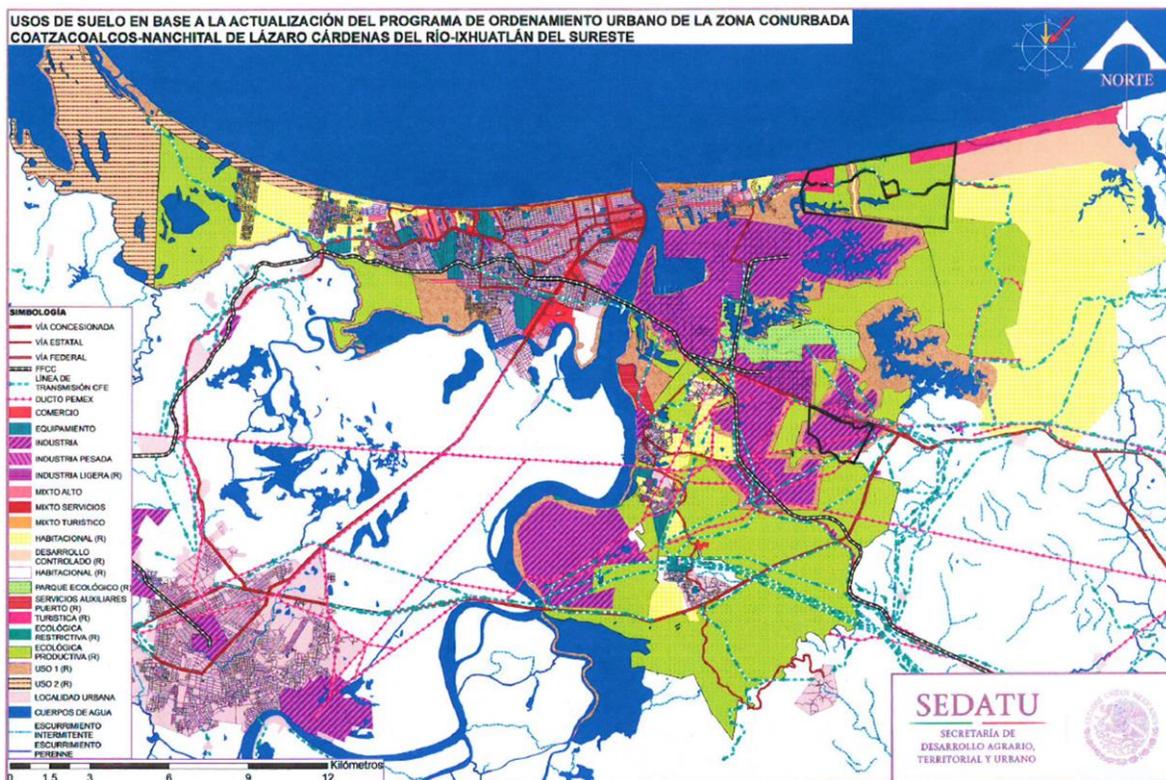
Continuación se presenta la información más relevante en la relación a la planeación municipal de Coatzacoalcos:

Actualización del Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada Coatzacoalcos - Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río – Ixhuatlán del Sureste, (2005)

La actualización del Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada, se presenta como un instrumento técnico jurídico que tiene como objeto ordenar, regular y mejorar los procesos de desarrollo urbano que confluyen en la conurbación de la cabecera municipal de Coatzacoalcos, Nanchital e Ixhuatlán.

Este Programa de índole regional, establece las bases estratégicas para las acciones que deberán ser aplicadas para el ordenamiento urbano y la regulación del uso de suelo en la zona conurbada.

Ilustración 3: Usos de Suelo del POU de la Zona Conurbada de Coatzacoalcos



Fuente: Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada Coatzacoalcos - Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río – Ixhuatlán del Sureste, (2005)

Plan Municipal de Desarrollo de Coatzacoalcos (2014-2017)

El Plan municipal busca establecer las líneas de acción e iniciativas que puedan ser traducidas en políticas públicas para la operación medición y evaluación de los distintos ayuntamientos, en la continuidad de los proyectos estratégicos y sobre sus particulares ejes rectores:

1. Desarrollo Económico
2. Desarrollo Social y Combate a la Pobreza
3. Desarrollo Urbano, Ecología y Medio Ambiente
4. Seguridad Pública, Estado de Derecho y Participación Ciudadana

Servicios de Consultoría Consistentes en la Planeación, Coordinación y Control de Zonas Económicas Especiales, Así como en la Elaboración de los Estudios Complementarios

5. Gobierno Eficiente y Moderno

En relación a las ZEE de Coatzacoalcos, esta será un importante generador de nueva población, derivada de la nueva oferta de empleo a través de las actividades industriales. La nueva población requerirá suelo, vivienda, servicios y equipamiento, por lo que el PMD, deberá prever las nuevas demandas de población y establecer las políticas necesarias para dar certeza al desarrollo integral de la población.

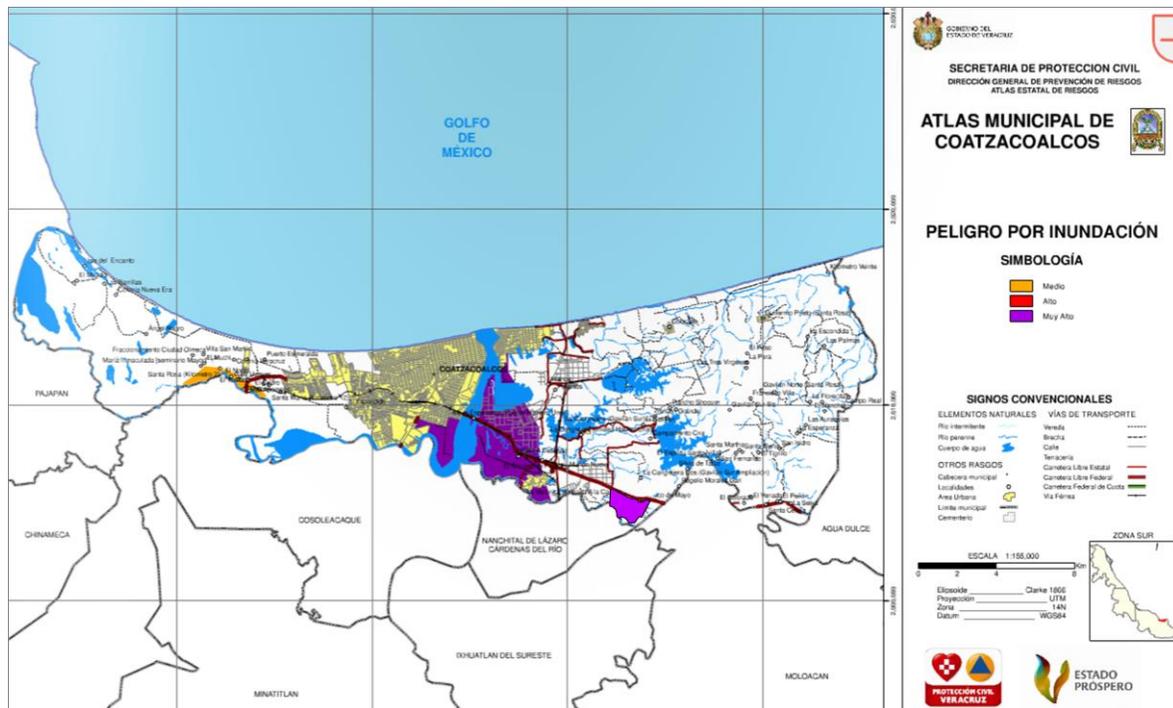
Atlas Municipal de Riesgos Nivel Básico, de Coatzacoalcos (2011)

Establece un diagnóstico de Riesgos que permite conocer las características de los eventos que pueden devenir en desastres, y determinar la forma en que otros eventos inciden en los asentamientos humanos, la infraestructura y su entorno.

El enfoque implica comprender, cualificar y medir los peligros que podrían afectar la Ciudad de Coatzacoalcos para establecer que tan expuesta esta la población y los bienes físicos, determinando su vulnerabilidad y las causas que lo generan

En relación a la ZEE será un instrumento para la identificación de aquellos riesgos naturales y antropogénicos que pudiesen condicionar el diseño y desarrollo de la ZEE. En el numeral 2.2.4.3 se caracterizan a mayor detalle estos riesgos.

Ilustración 4: Peligro por Inundación, Atlas de Riesgos Coatzacoalcos



Fuente: Atlas Municipal de Riesgos Nivel Básico, de Coatzacoalcos (2011)

Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos (2014)

Determina las principales características de los procesos ambientales y socioeconómicos de cada una de las áreas establecidas como parte de la Cuenca Baja del río Coatzacoalcos. Establece las políticas ecológicas más adecuadas en el aprovechamiento, protección, conservación y restauración de las zonas, para la posterior definición de los usos del suelo predominantes, compatibles, condicionados, entre otros.

Para el caso de la ZEE la vegetación predominante es bosque y matorral con usos de aprovechamiento, lo que sugieren actividades de tipo productivas. Estas características, se pueden observar a mayor detalle, en el numeral 2.2.4.2. Medio físico natural

Con base en el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos, el predio es compatible con las actividades que se desean implementar por el proyecto de la ZEE de Coatzacoalcos; se consideran las estrategias de la política de aprovechamiento. Finalmente el grado de concordancia del proyecto en relación a los usos actuales, usos a futuro y su aptitud, hacen al proyecto viable en Coatzacoalcos. Además la propuesta es que la ZEE sea un Polígono Sujeto al Programa Parcial de Desarrollo Urbano (PPDU), con el fin de agilizar el proceso de ordenamiento con el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos y su relación con el PDU vigente y alinearse con los instrumentos de usos y destinos de suelo de la ZEE.

Ilustración 5: Tipo de Vegetación y Usos de Suelo 2003-2005

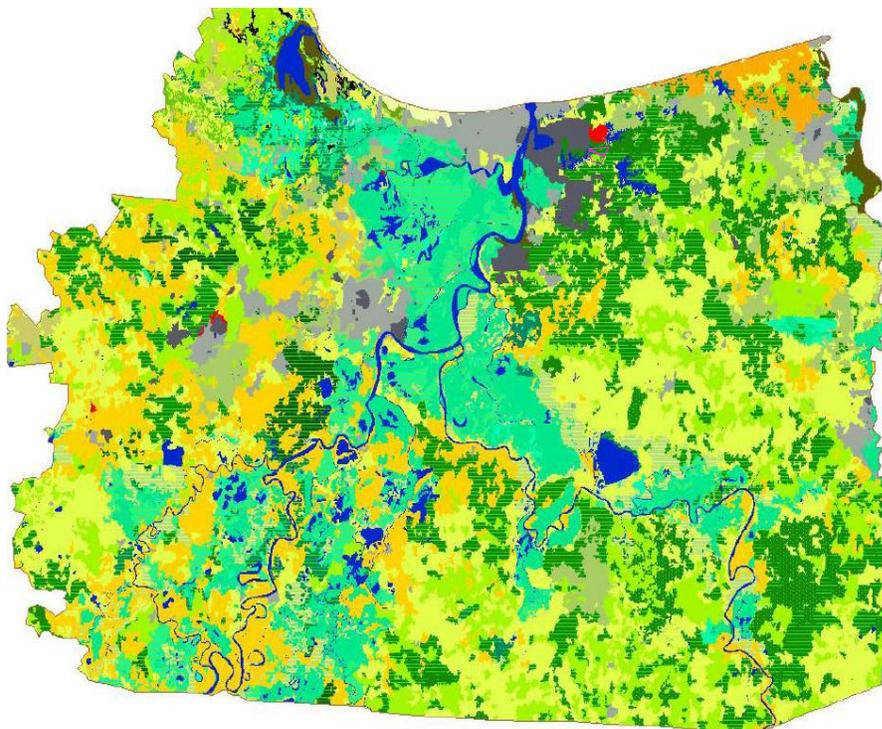


Figura 11. Tipos de vegetación y Usos del suelo, 2003-2005

- 1.- Selva Alta Perennifolia
- 2.- Selva Mediana Perennifolia
- 3.- Bosque Mesófilo de Montaña
- 4.- Manglar
- 5.- Sabana y Sabana c/Encinar
- 6.- Bosque de Encino
- 7.- Selva Baja Inundable
- 8.- Selva Baja Perennifolia
- 9.- Sabana-Palmar
- 10.- Tular-Popal
- 11.- Vegetación de Dunas Costeras.
- 12.- Médanos
- 13.- Comunidades Halófitas
- 14.- Pastizal inundable
- 15.- Acahual de Selva Alta Perennifolia
- 16.- Acahual de Selva Mediana Perennifolia
- 17.- Acahual de Selva Baja Inundable
- 18.- Pastizal con árboles y cercas vivas
- 19.- Pastizal sin árboles.
- 20.- Cultivos de Temporal
- 21.- Plantaciones Forestales (Eucalipto, Hule, Melina, Teca, Cedro).
- 22.- Plantaciones de Coco, Cítricos, Palma de Aceite
- 23.- Cuerpos de Agua
- 24.- Zonas Industriales
- 25.- Zonas Urbanas
- 26.- Pastizal Inundable Perturbado
- 27.- Tular-Popal Perturbado
- 28.- Desechos Industriales
- 29.- Bosque de Pino-Encino
- 30.- Vegetación Riparia
- 31.- Acahual de Selva Baja Perennifolia
- 32.- Zonas de Erosión Severa

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos (2014)

2.2.3 CARACTERIZACIÓN DEL CONTEXTO URBANO INMEDIATO DEL PREDIO

ACCESIBILIDAD

Dentro del contexto urbano inmediato, la accesibilidad a la zona del predio se desarrolla a través de los siguientes enlaces de comunicación y transporte:

Carreteras

Federal 180: Proveniente de la Ciudad de Veracruz, es conocida también como Costera del Golfo. Conecta el lado Oeste del Polígono, hacia la Ciudad y el Puerto Coatzacoalcos a través del Puente Coatzacoalcos 1 y hacia los Complejos petroquímicos de Cangrejera y Pajaritos. La carretera cruza el polígono en el centro, dividiendo el suelo en dos pedios. Esta vía entronca con la autopista 180D y 145D con dirección hacia la Ciudad Villahermosa.

Federal 180D: Es parte de la autopista 145D en su tramo Cosoleacaque-Minatitlán-Teapa proveniente de La Ciudad de Córdoba. Esta vía permite la conexión del polígono con el Aeropuerto Internacional de Minatitlán, evitando cruzar la Ciudad de Coatzacoalcos.

Ferrocarril

El sistema férreo que da servicio a la Ciudad de Minatitlán, Coatzacoalcos y su puerto se articula a través de Ferrocarriles del Sureste (Ferroсур). Esta red se interconecta hacia el Norte y Occidente del país con Kansas City Southern México (KCSM) y Ferrocarril Mexicano (FERROMEX) con los Estados de Veracruz, Campeche, Oaxaca, Puebla y Ciudad de México.

En relación al polígono la vía de ferrocarril cruza a menos de tres kilómetros de distancia, lo que podría suponer extender un ramal hacia el predio de la ZEE en su zona sur. Actualmente esta vía tiene un proyecto de libramiento para conectarse hasta Otepan sin cruzar Coatzacoalcos y reducir los tiempos de traslado.

Puerto

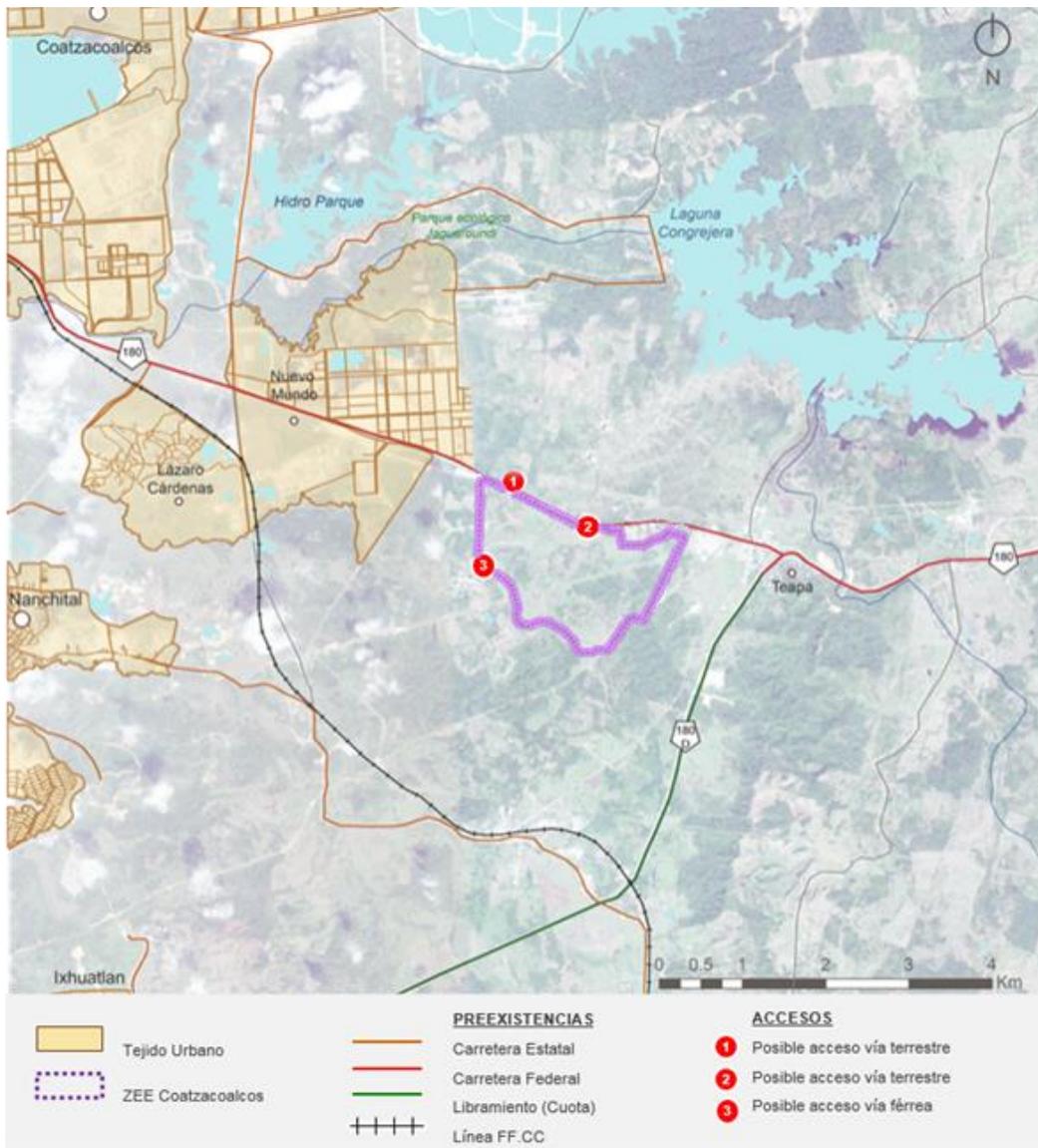
La administración portuaria de Coatzacoalcos tiene a su cargo el Puerto de Coatzacoalcos y el Puerto de Pemex "Pajaritos", cada uno con una vocación definida. Coatzacoalcos tiene una superficie total de 352 has, sin posibilidades de expansión. Por su parte, el recinto portuario de Pajaritos tiene una superficie de 288 hectáreas que incluye una reserva territorial estratégica para el futuro desarrollo del puerto.

El polígono de la ZEE, se localiza a 8 km del puerto de Coatzacoalcos a través de la carretera federal 180, si bien, la distancia es pequeña, la accesibilidad se convierte en un reto en horas pico, ya que actualmente el Puente Coatzacoalcos 1 presenta problemas de saturación de la su vía, al ser un puente de acceso controlado. En relación al nuevo Puerto en Pajaritos, este se localiza a menos de 8 Km. a través de la vía de Allende y hacia el complejo petroquímico Morelos.



Fuente: Visita de Campo, Consorcio 2016

Mapa 7: Accesibilidad en comunicación y transporte al predio



Fuente: Elaborado por el Consorcio con información de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)

LOCALIDADES Y BARRIOS

El polígono de la ZEE, se ubica aproximadamente a 10 km de la Cabecera municipal de Coatzacoalcos, como principal Centro proveedor de servicios y equipamientos (235,983 hab)³. Otras Cabeceras Municipales en su ámbito son Nanchital a 8 km (25,289 hab) e Ixhuatlán a 12 km (10,149 hab), estos territorios a nivel Municipal, conforman la Zona Conurbada de Coatzacoalcos.

En cuanto al ámbito más inmediato del polígono, existen pequeñas localidades y asentamientos humanos que se verán influenciados por la presencia de la ZEE, tal es el caso de Lázaro Cárdenas, Teapa y Mundo Nuevo. Del mismo modo, existen diversas industrias extensivas que ratifican la vocación de la zona en el sector petroquímico como Cangrejera, Pajaritos, Morelos, Braskem⁴, entre otras.

Se identifican también sobre la carretera federal 180, asentamientos humanos dispersos, usos industriales y actividades de servicios, como gasolineras y comercio en colindancia al polígono.

Estas condicionantes a priori, deberán ser consideradas al diseñar y dimensionar la ZEE, en aspectos tales como: accesibilidad, conectividad y criterios básicos de urbanización ya que en muchos casos, podrán ser asentamientos de crecimiento irregular y en su caso, deberán establecerse programas de mejora a la calidad de vida de los habitantes, que allí residen.

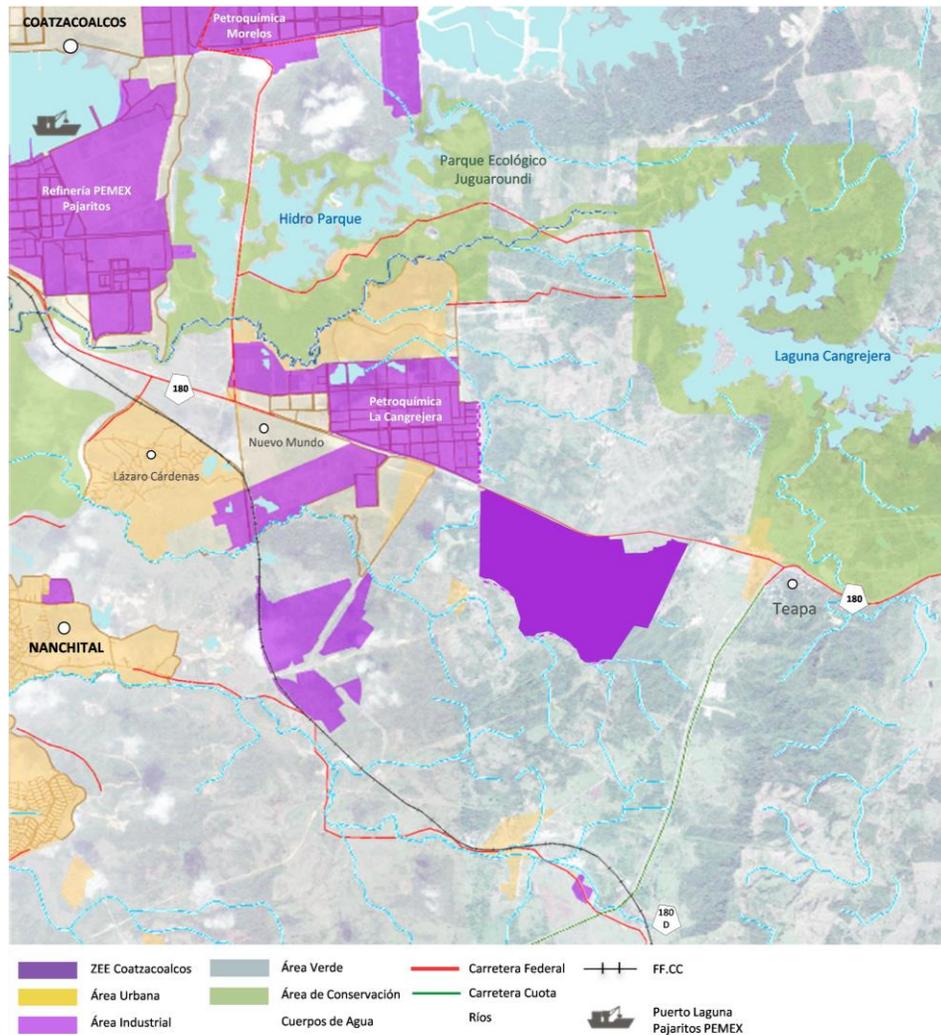


Fuente: Visita de Campo, Consorcio 2016

³ Censo Censo de Población y Vivienda INEGI 2010

⁴ Complejo Etileno XXI construido por la empresa Brasileña Braskem y Grupo el mexicano Idesa, con una inversión de más US\$5,200 millones

Mapa 8: Localidades y asentamientos en el entorno del predio ZEE



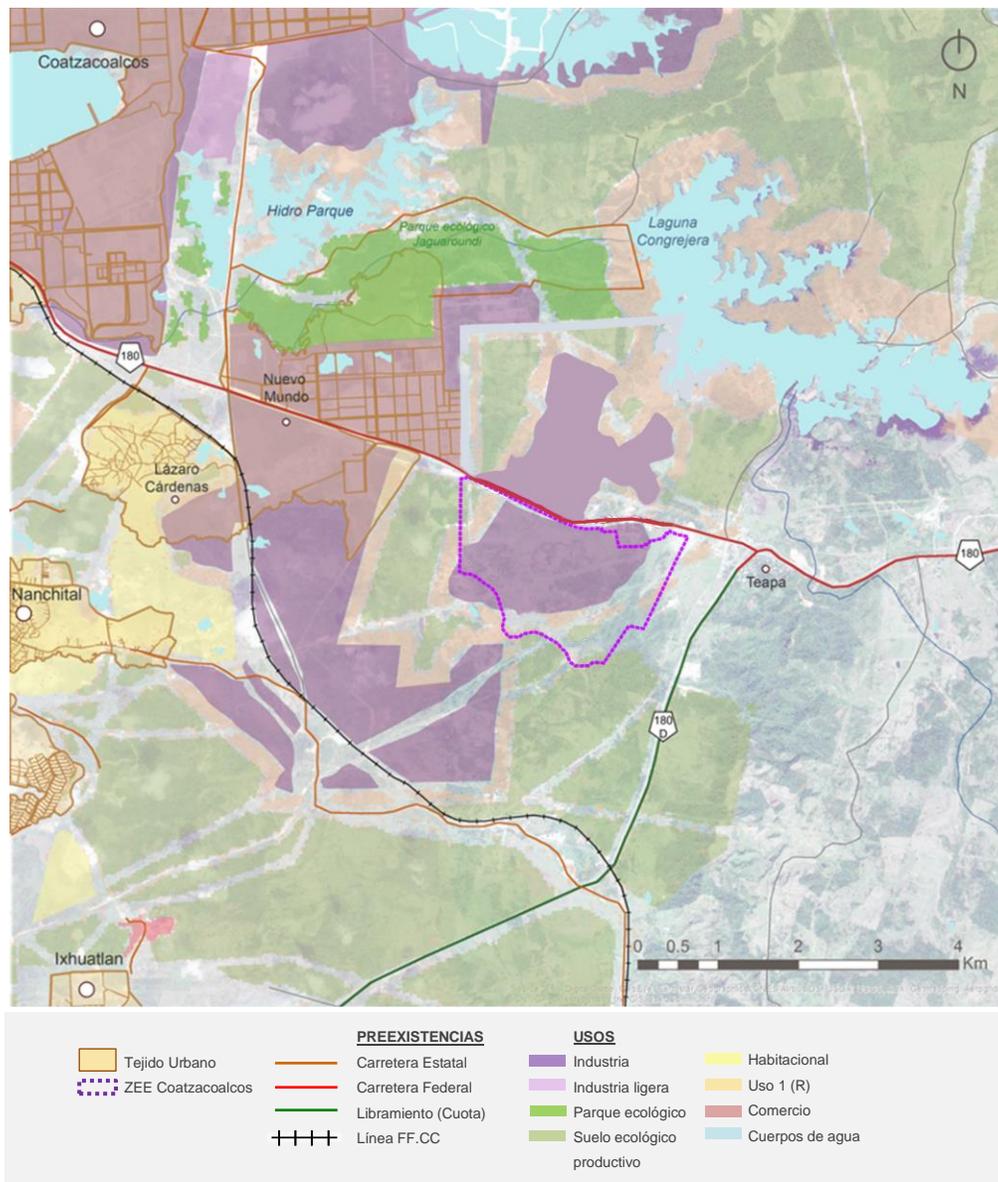
Fuente: Elaborado por el Consorcio con información de la SEDATU y Censos de Población y Vivienda INEGI 2010

USOS DE SUELO

Con base en el Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada Coatzacoalcos (2005), se identifican entorno al polígono los siguientes usos de suelo. En la zona oriente, predominan usos productivos industriales de tipo ligero y pesado, que asientan la vocación del sitio. Este crecimiento se acentúa mayormente al norte hacia la localidad de Allende y El Colorado, en la zona suroeste hacia Nanchital de Lázaro Cárdenas.

Se observa también usos de protección y conservación al medio ambiente como: ecológico productivos, parque ecológico, zonas de desarrollo controlado y de amortiguamiento entorno a la industria, usos habitacionales y cuerpos de agua como Laguna Cangrejera.

Mapa 9: Mapa de usos de suelo y vegetación



Fuente: Elaborado con Información de SEDATU a Partir del Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada Coatzacoalcos - Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río – Ixhuatlán del Sureste, (2005)

MEDIO FÍSICO TRANSFORMADO

Se analizan los factores que conforman el medio físico transformado al interior del predio, y en relación a los aspectos que podrían condicionar el diseño y establecimiento de la ZEE, tal es el caso de la conectividad y accesibilidad, infraestructura de servicios, abastecimiento, asentamientos y edificaciones preexistentes, entre otros.

CONECTIVIDAD

Infraestructura vial

Se identifican caminos de terracería y veredas principalmente en las fracciones sur y norte de los predios Cinco de Mayo, estas conectan al interior con pequeñas edificaciones de diversos usos y dan servicio a los asentamientos habitacionales e industriales más inmediatos a la fed 180. Se identifica en el predio Cinco de Mayo un camino mixto de terracería y concreto hidráulico del orden de los 6 y 7 metros de ancho, que conduce a un asentamiento rural al interior del predio. No se identifica infraestructura vial asfaltada, exceptuando los accesos a la industrial previamente establecida sobre la carretera federal 180.

Infraestructura Ferroviaria

No existen elementos de infraestructura ferroviaria al interior del predio, exceptuando aquella localizada a 3 km de la colindancia sur (ruta: Coatzacoalcos-Campeche) que podría ser susceptible de prolongar un acceso ferroviario hacia el predio Cinco de Mayo fracción sur.



Fuente: Visita de Campo, Consorcio 2016

INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS

Agua y saneamiento

No se han identificado elementos de infraestructura de agua potable, pozos y puntos de bombeo dentro del predio. Sin embargo la CONAGUA confirma la disponibilidad de agua. Lo óptimo será contar con un sistema propio de abastecimiento de la ZEE, para lo cual se deberá solicitar y tramitar las factibilidades y autorizaciones necesarias con el gobierno local y la CONAGUA. Dicho sistema de abastecimiento deberá considerar mecanismos de aprovechamiento sustentable y tratamiento de aguas (aguas pluviales, arroyos y canales, aguas negras y grises

Energía

Se han identificado dos líneas eléctricas de alta tensión que corren a través del predio de la Cinco de Mayo norte, una más en el predio cinco de Mayo sur. Según la Comisión Federal de Electricidad (CFE) se cuenta con suficiente electricidad en la zona para desarrollar el proyecto, sin embargo será necesario considerar una subestación exclusiva para la ZEE en Coatzacoalcos.

Telecomunicaciones

El servicio de comunicaciones en el predio aún no ha sido desarrollado, sin embargo existe la posibilidad de atender el suministro.

Gas natural

Derivado de la actividad productiva como vocación de la región en petroquímica, y a las industrias colindantes, al polígono lo atraviesan numerosos ductos que conforman una compleja red de materias primas y productos, principalmente de gas natural, dos de ellos se localizan en la zona sur del predio Cinco de Mayo.

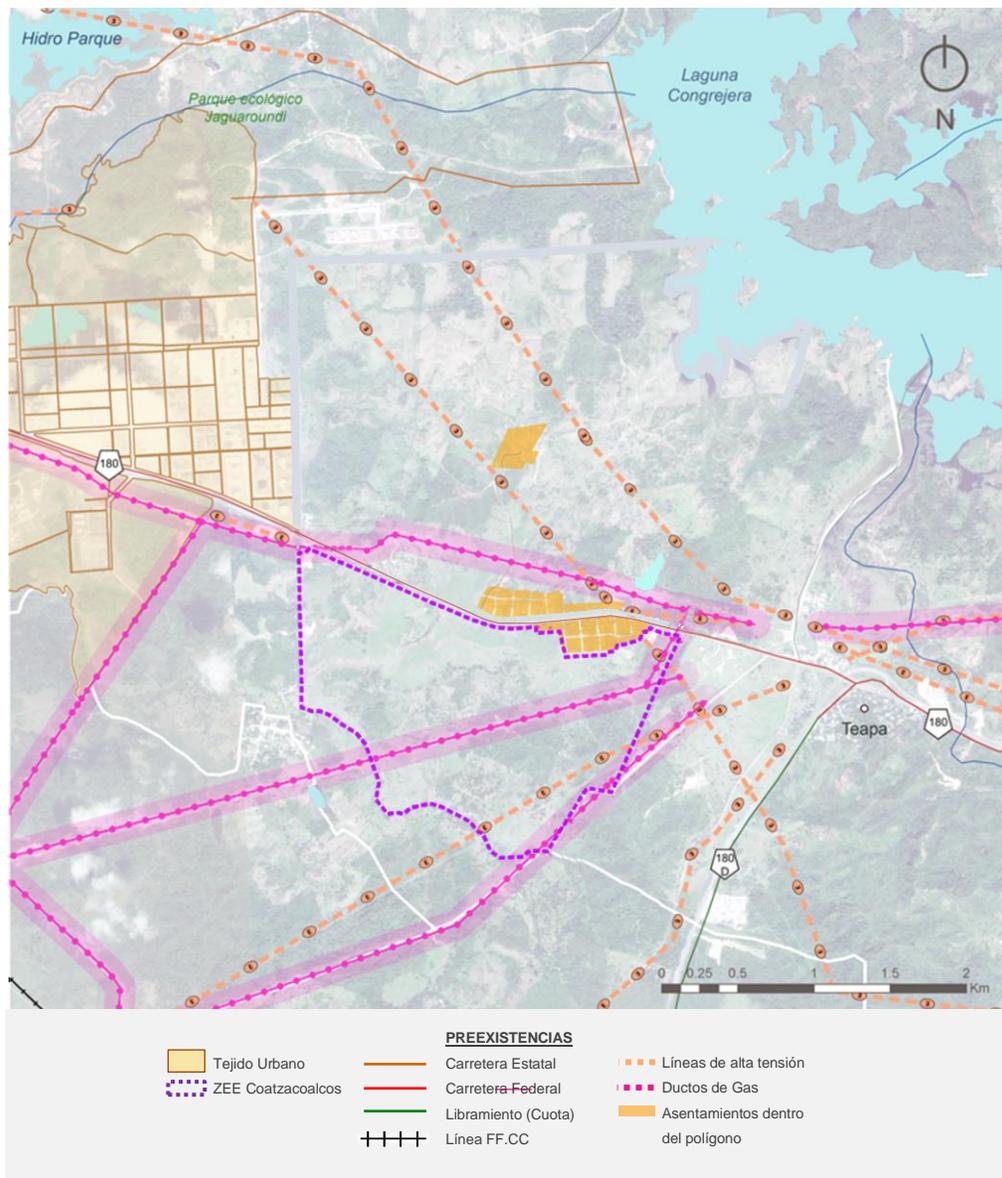


Fuente: Visita de Campo, Consorcio 2016

ASENTAMIENTOS Y EDIFICACIONES EXISTENTES

Existen asentamientos humanos, industriales y de servicios colindantes a los predios Cinco de Mayo fracción sur y norte y a lo largo de la carretera federal 180. En las estrategias de integración de la ZEE con su entorno, se deberán prever espacios de amortiguamiento o usos compatibles entre los asentamientos preexistentes y las nuevas actividades industriales.

Mapa 10: Medio físico transformado



Fuente: Elaborado con Información de SEDATU a Partir del Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada Coatzacoalcos - Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río – Ixhutatán del Sureste, (2005)

2.2.4 CARACTERIZACIÓN PARTICULAR DEL PREDIO

La caracterización del predio se realiza con el objeto de establecer una primera aproximación cualitativa de la superficie útil desarrollable y determinar los elementos que pudiesen limitar su desarrollo a partir de los datos recopilados en el Estudio del Banco Mundial⁵, del análisis de la información de partida entregada por SEDATU, la visita de campo realizada por el Consorcio mediante recorridos al interior del predio y sus inmediaciones, entrevistas con las APIs y análisis de Gabinete, para tal caso, los resultados son los siguientes:

La caracterización del predio se realizó a partir de la visita de campo y análisis de la información de partida. En la visita de campo se ha llevado a cabo un recorrido por el interior del predio, las inmediaciones del mismo y la consulta informal de datos a personas presentes en el sitio.

MEDIO FÍSICO NATURAL

En el presente apartado se analizan los factores que conforman el medio natural del predio, en lo que se refiere a sus diferentes aspectos: morfológico, edafológico, hidrológico y vegetación. El propósito es poder definir su potencial y limitantes al uso urbano, y determinar la vocación natural del suelo.

Geología, edafología y topografía

El terreno del predio de la ZEE mayoritariamente está formado por rocas sedimentarias del Mioceno y Jurásico, de origen marino costero. Se trata de una secuencia de arenas y lutitas sedimentadas en un ambiente marino y de aguas bajas en contacto con el litoral antiguo, resultado de un proceso de larga duración.

Estas rocas están estructuradas en dos capas, en la parte inferior se encuentran areniscas compactadas, de grano grueso gris intercalado con arcillas, mientras que la capa superior contiene principalmente areniscas de grano fino a grueso, de color gris parduzco con porciones de arcillas grises en tonos azulados, con alto contenido de carbón y presencia de restos fósiles importante, en ocasiones intercaladas con cenizas volcánicas.

En este tipo de suelo, y con características de pendientes no menores al 5%, es recomendable integrar acciones de estabilización de laderas como medidas precautorias en la urbanización y edificación de nueva construcción.

Se ha identificado una topografía de mayor altitud en relación a las condiciones óptimas del suelo para el desarrollo urbano/industrial.

Climatología

El predio se encuentra en una zona de clima tropical (monzón) caracterizado por periodos de lluvias entre Junio y Diciembre, y una temperatura media anual de 25.6°C. Durante los meses de lluvias, pueden presentarse eventuales escurrimientos en las zonas más bajas del predio por lo que se recomienda a futuro, elaborar los estudios técnicos correspondiente en temas hidrológicos. El mes con temperaturas más altas es Mayo (28.2 °C) y el más frío Enero (22.2 °C). Por otro lado, la media de precipitaciones anuales es de 2,471 mm/año. (Koppen y Geiger 2016)

⁵ Estudio de Evaluación de Predios (Evaluación de Sitios) del Banco Mundial, 2016

Hidrología

En el predio existe forma parte del complejo sistema fluvial que existe en la zona, lo que provoca que en época de lluvias surgen múltiples escurrimientos y corrientes de agua, procedentes de los lomeríos ubicados al norte del predio. Por tanto, es requisito indispensable considerar su presencia, dimensionar su repercusión y/o impacto e integrar las medidas necesarias en el proyecto de urbanización de la ZEE, para evitar posibles inundaciones, para lo cual se requerirá un estudio detallado hidrológico del predio.

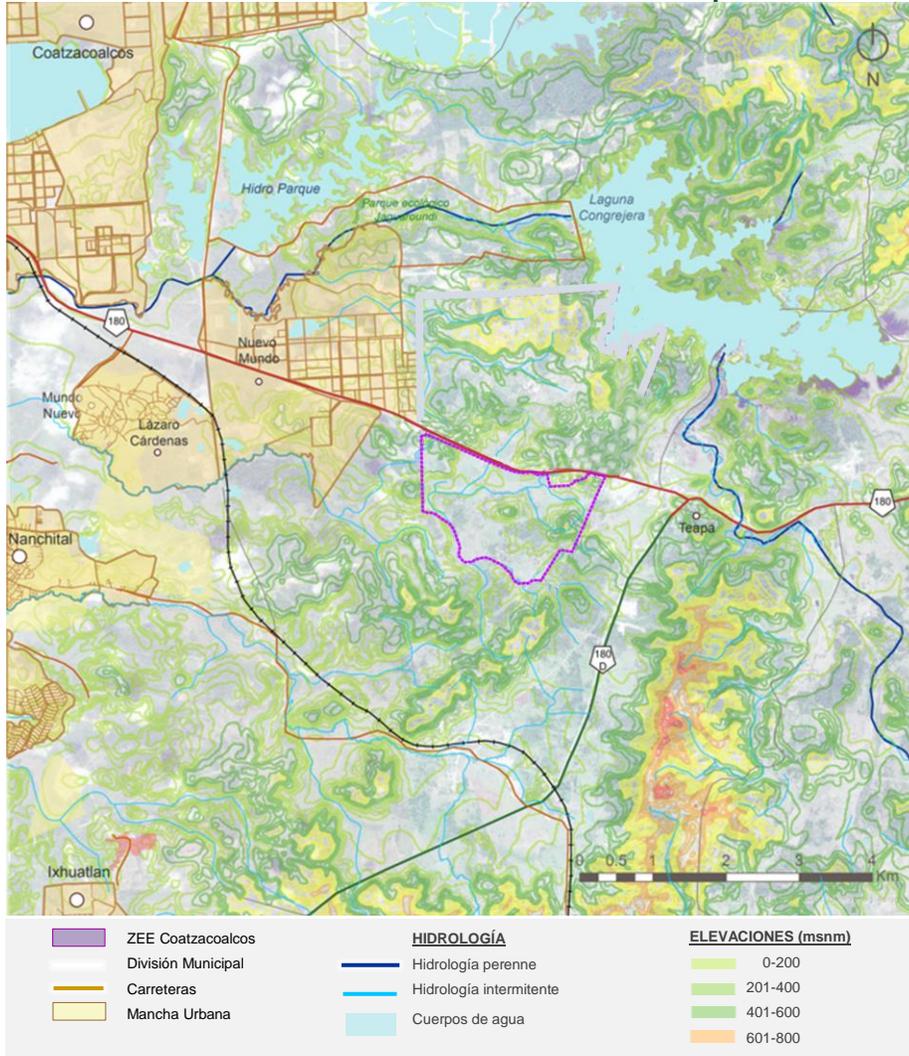
Topografía y Relieve

El predio muestra una topografía diversa con zonas planas, lomeríos y algunos valles fluviales (cubierto de árboles, vegetación densa y matorrales). Para la efectiva consecución del proyecto, se recomienda en etapas posteriores, como lo será el Plan Maestro, elaborar los estudios técnicos topográficos a detalle del polígono, con el fin de determinar los más correctos movimientos de tierra, disminuyendo en mayor medida los impactos al territorio.



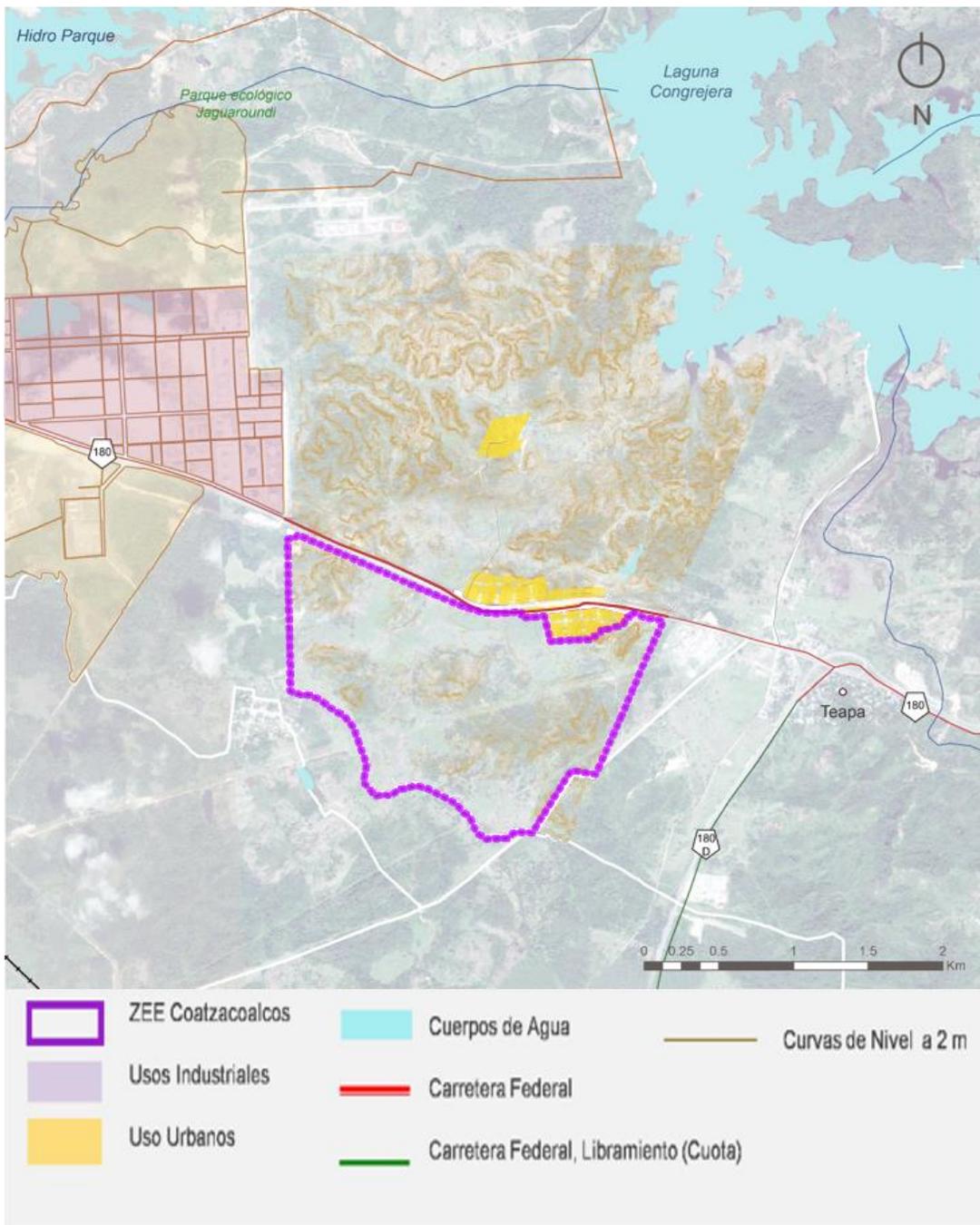
Fuente: Visita de Campo, Consorcio 2016

Mapa 11: Relieve e Hidrología



Fuente: Elaborado por el Consorcio con información cartográfica de INEGI 2010 y CONABIO

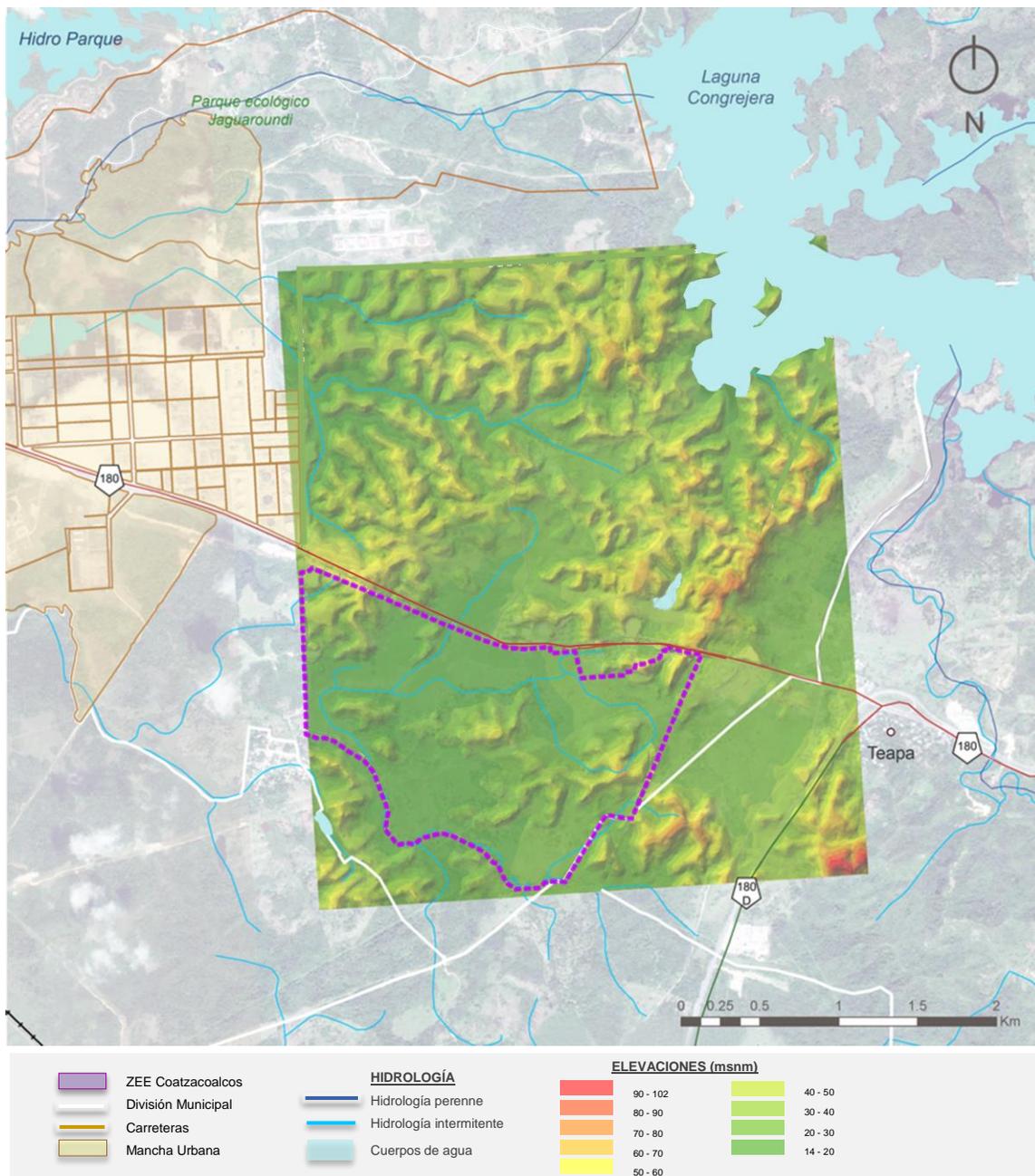
Mapa 12: Detalle Topográfico



Fuente: Elaborado por el Consorcio con información del INEGI 2015, nivel de detalle 2 m (Imágenes LIDAR)

El análisis de relieve del predio indica que el norte del predio tiene en su mayoría una topografía accidentada, el predio sur cuenta con topografía mayormente plana menos el lado noroeste y sureste que muestran elevaciones importantes.

Mapa 13 Detalle del relieve del predio



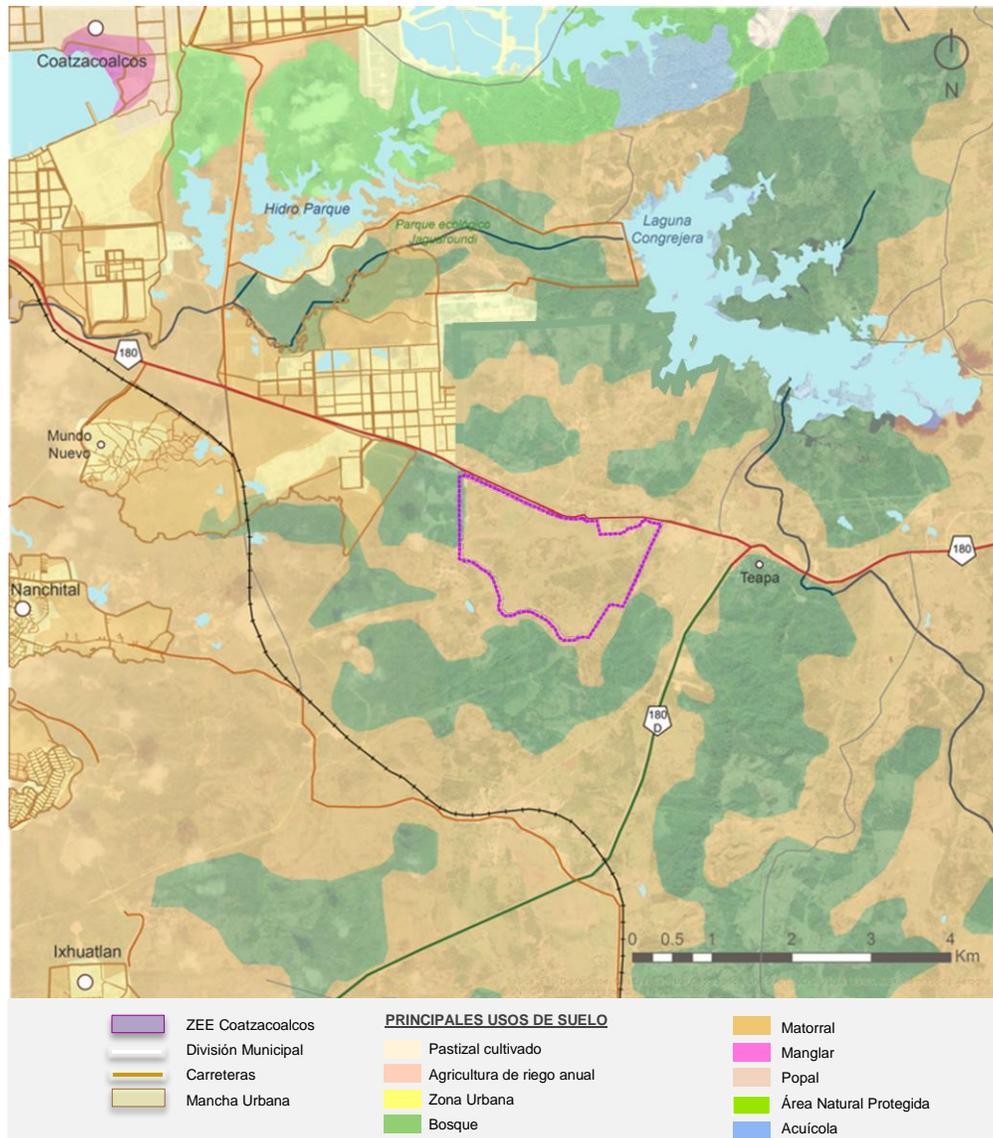
Fuente: Elaborado por el Consorcio con información cartográfica de INEGI 2010 y CONABIO

Vegetación y usos del suelo

No se han identificado áreas de conservación o con algún tipo de protección ambiental dentro del predio, tampoco se encuentran especies en peligro de extinción que puedan ser amenazadas con el desarrollo de la ZEE. No obstante, se requiere un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental que identifica la existencia o no de flora y fauna protegida o vulnerable en la zona.

En cuanto a usos del suelo y vegetación, el predio principalmente presenta Matorral y zonas de Bosque en lomeríos y colinas.

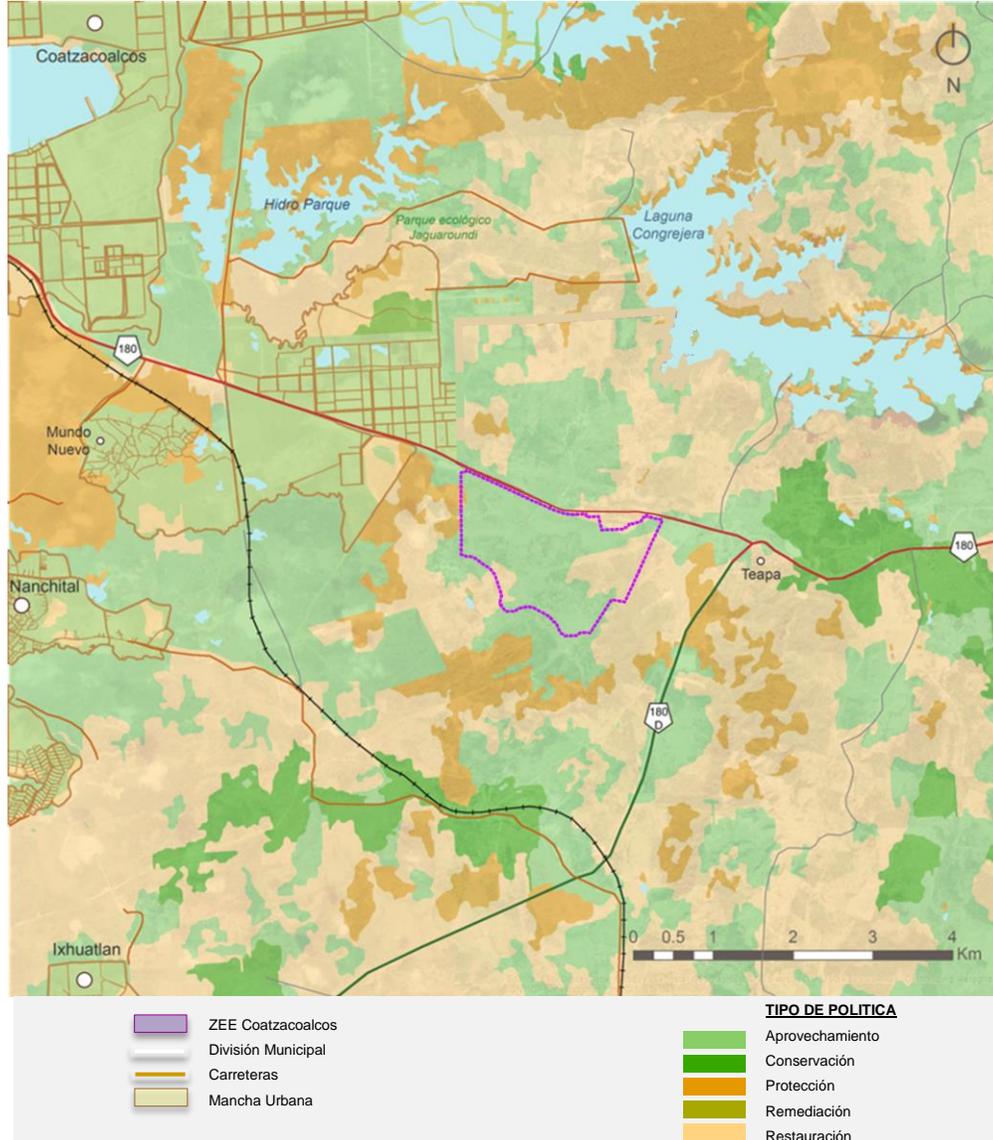
Mapa 14: Uso de Suelo y Vegetación



Fuente: Elaborado por el Consorcio con información cartográfica de INEGI 2010, CONABIO

Atendiendo al Ordenamiento Ecológico, para el predio de la ZEE, la mayoría del territorio es zona de aprovechamiento para usos agropecuarios, no obstante parte de las zonas de lomeríos y colinas tienen la consideración de zonas de restauración, y solo dos pequeñas áreas cuentan con políticas de protección. Esta zonificación deberá de ser tomada en cuenta para la ordenación de la ZEE.

Mapa 15: Ordenamiento Ecológico



Fuente: Elaborado por el Consorcio con información cartográfica de INEGI 2010, CONABIO

2.2.4.1 RIESGOS NATURALES Y ANTROPOGÉNICOS

El predio de la ZEE de Coatzacoalcos cuenta con áreas importantes de vulnerabilidad y situaciones de riesgo, especialmente por deslave e inundación. Por otra parte, producto de su localización geográfica, nivel de intervención y desarrollo de actividades industriales (predominio de industria pesada y cercanías de los complejos de PEMEX); presenta algunos factores externos de alteración que pudieran afectar su estado natural de origen. Se deberá considerar la realización de un estudio a mayor detalle de las condiciones ambientales y análisis de riesgo.

A continuación, se describen los más destacables:

Sismos, fallas y fracturas

La zona está clasificada como "zona de riesgo medio" (ONU Mapa de Riesgo sísmico global), lo que implica que debe de considerarse la realización de estudios de mecánica de suelos para el predio, no obstante, no existen fallas o fracturas que afecten a los terrenos del predio.

Este factor, unido a las condiciones del terreno (riesgo de deslave y material aluvial poco consolidado) debe considerar condiciones estrictas en los proyectos de diseño de la urbanización y edificios para garantizar la seguridad y minimizar los impactos de un movimiento sísmico. En el estudio de mecánica de suelos requerido para el predio deberá realizarse sondeos específicos, con la finalidad de conocer la estabilidad y capacidad de carga del suelo.

Deslaves

Debido a las características del suelo (principalmente aluvial de poca consistencia), serán necesarias actuaciones de adecuación del terreno consistentes principalmente en movimientos de tierra (excavación y aplanamiento del terreno) y estabilización de laderas. Actuaciones que, como se ha observado en visita de campo, ya se están realizando en el interior del predio

Ilustración 6: Acciones de adecuación del terreno en el predio



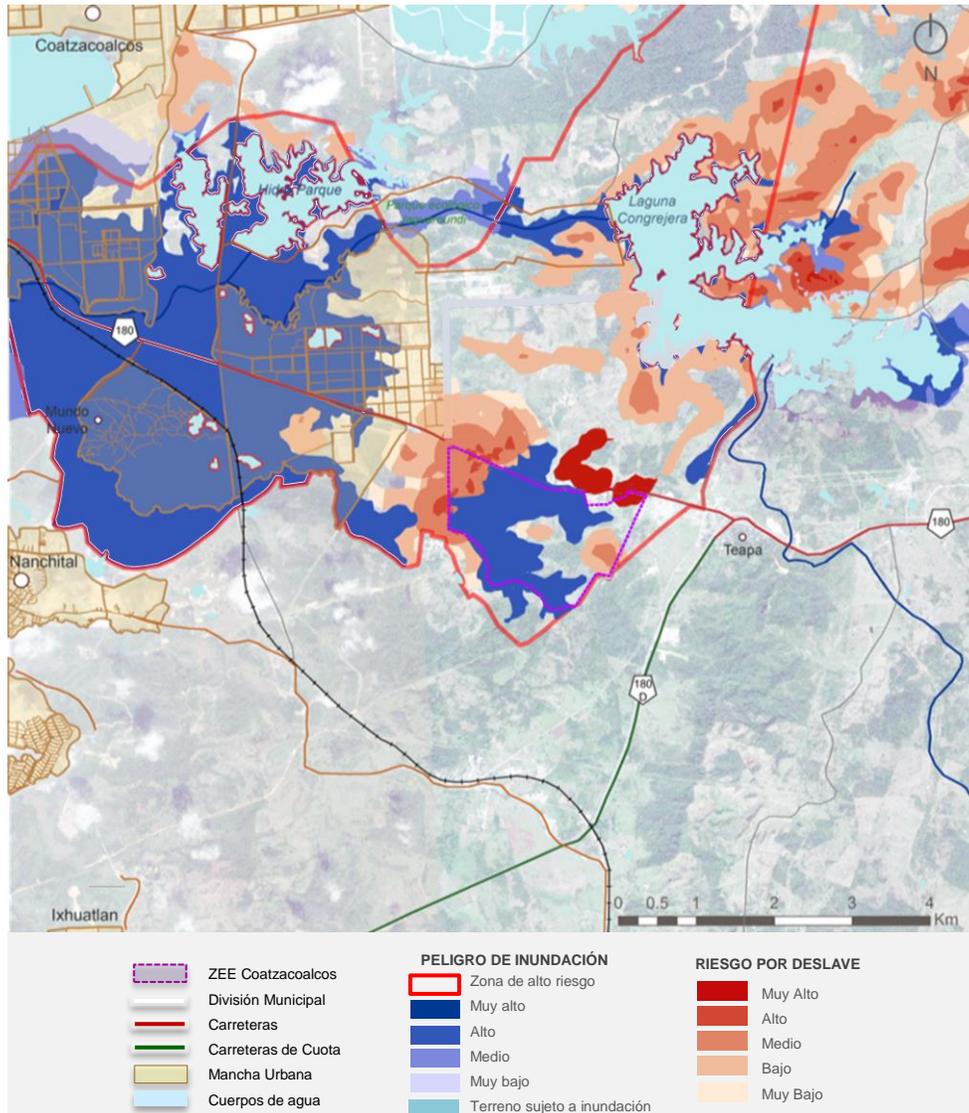
Fuente: Elaborado por el Consorcio con información cartográfica de INEGI 2010 y fotografías de visita de campo (2016)

Inundaciones

Las precipitaciones, sobre todo originadas por huracanes y tormentas tropicales provocan inundaciones en las partes más bajas del predio. Este riesgo se produce cuando los escurrimientos pluviales que atraviesan el predio rebasan su cauce y condición natural produciendo inundación. Este riesgo es especialmente importante en la parte sur del predio cinco de Mayo, siendo necesario ser considerado en la planeación y ordenación de la ZEE.

Por tanto, se recomienda considerar un estudio hidrológico que determine el grado de vulnerabilidad ante avenidas extraordinarias, y por otro lado sería necesario implementar criterios especiales de mitigación, pudiendo proponerse taludes, franjas permeables vegetadas, etc., e incluyendo un sistema de recolección y desahogo de aguas pluviales calculados con coeficientes estrictos para sus dimensionamientos.

Mapa 16: Riesgos Físicos



Fuente: Elaborado por el Consorcio con información cartográfica de INEGI 2010, CONABIO Atlas de Riesgos Naturales Coatzacoalcos, Veracruz

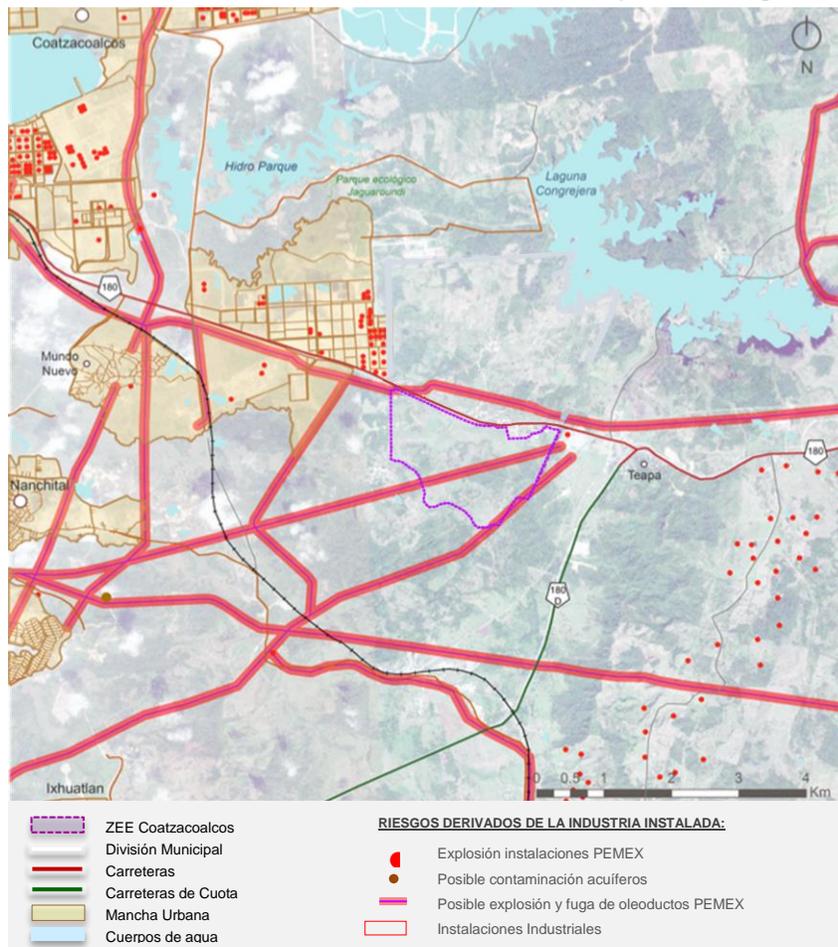
Riesgos antropogénicos

Los principales riesgos antropogénicos en el predio tienen que ver con riesgos químicos derivados de la posible ocurrencia de explosiones en las instalaciones PEMEX cercanas y principalmente de los oleoductos que atraviesan el predio. Para calcular el alcance de la zona expuesta a riesgo, como se puede observar en el mapa, se ha establecido un área de amortiguamiento de 150m a partir del eje de los ductos, considerando un oleoducto de 30-48 pulgadas. En este caso, la zona con mayor exposición a riesgo es la zona sur del predio Cinco de Mayo.

Se ha de considerar que en el caso específico del predio no cuenta con ningún nivel de contaminación en el suelo ya que no ha sido empleado como agrícola, ni ganadero, ni urbano de forma intensiva. Además, no se han identificado actividades dentro del predio que puedan presentar vulnerabilidad para los componentes agua, suelo y atmósfera.

Para la operación de la ZEE, se deberá establecer un plan de respuesta ante posibles emergencias suscitadas por las empresas de transporte y almacenamiento; teniendo en cuenta estrategias de evacuación, protección para personal, mitigación de daños, etc. Se ha de prestar especial atención a eventuales problemas sanitarios como posibles derrames de combustible, desgaste de materiales o contenedores, o acumulación de residuos sólidos; por posibles incidencias en los espacios ocupados por las empresas, además de incidir en malas prácticas, que derivaren en incendios, explosiones o emisiones tóxicas.

Mapa 17: Riesgos Antropogénicos



Fuente. Elaborado por el consorcio

2.2.5 APTITUD DEL SITIO

Se analiza la capacidad de acogida del predio, con miras a identificar cuáles son los espacios aptos para el desarrollo; tras el cruce de la información analizada para estos apartados y tras valorar las distintas condicionantes internas: espacios de fragilidad ambiental, infraestructura urbana existente, nivel de desarrollo y ocupación.

Para tal caso se han identificado afectaciones dentro del predio, caracterizadas principalmente por la topografía del terreno, el derecho de vía de la línea de alta tensión eléctrica, el área de amortiguamiento de los ductos PEMEX y los asentamientos urbanos. A continuación se muestran los principales criterios de la normativa aplicable para cada una de las zonas identificadas.

RESTRICCIONES DE OCUPACIÓN

i) Espacios de fragilidad ambiental - Área de amortiguamiento de cauces naturales:

Conforme al artículo 3, fracción XLVII, de la Ley de Aguas Nacionales (LAN), se define como "Ribera o Zona Federal" a: Las franjas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será:

- a) Si el ancho del cauce del río es mayor a 5 metros, la Zona Federal será de 10 metros.
- b) Si el ancho del cauce del río es menor a 5 metros, la Zona Federal será de 5 metros.

Sin embargo se recomienda reservar una distancia de 15 metros en ambos lados del canal y los cauces sin ocupación permanente con edificaciones o infraestructuras, ya que es el espacio que puede ser afectado por inundaciones en caso de crecidas.

Se debe considerar la elaboración de un estudio hidrológico que determine el grado de trazable de vulnerabilidad ante avenidas extraordinarias, y por otro lado el implementar criterios especiales de mitigación, pudiendo proponerse taludes, franjas permeables vegetadas, etc., e incluyendo un sistema de recolección y desahogo de aguas pluviales calculados con coeficientes estrictos para sus dimensionamientos.

Infraestructura urbana (línea de transmisión eléctrica) - Derecho de vía línea de transmisión estructura autoportada:

Se han identificado dos líneas eléctricas de alta tensión que corren a través del predio de la Cinco de Mayo norte, una más en el predio cinco de Mayo sur. Según la Comisión Federal de Electricidad (CFE) se cuenta con suficiente electricidad en la zona para desarrollar el proyecto, sin embargo será necesario considerar una subestación exclusiva para la ZEE en Coatzacoalcos.

Conforme a la Norma de Referencia NRF-014-CFE, de la CFE, derecho de vía y para los efectos se da la siguiente definición: Derecho de Vía: Es una franja de terreno que se ubica a lo largo de cada línea aérea, cuyo eje longitudinal coincide con el trazo topográfico de la línea; en caso de líneas construidas como tipo lindero, el ancho del derecho de vía se debe considerar a partir del eje longitudinal del conductor. Su dimensión transversal varía de acuerdo con el tipo de estructuras, con la magnitud y desplazamiento lateral de la flecha y con la tensión de operación. (DOF-NOM-001-SEDE-2012).

Las características de la infraestructura eléctrica en el predio presentan una estructura tipo autoportada, por lo que se asignaron valores de 42 metros de ancho de vía (21 m del eje). Sin embargo en los casos en que se busque evitar el derecho y lograr liberar superficie apta, este tipo de líneas y solo en ciertos casos, se tienen la posibilidad de relocalizarse al exterior de los predios, cabe resaltar que estas acciones conllevan altos costos de factibilidad y relocalización.

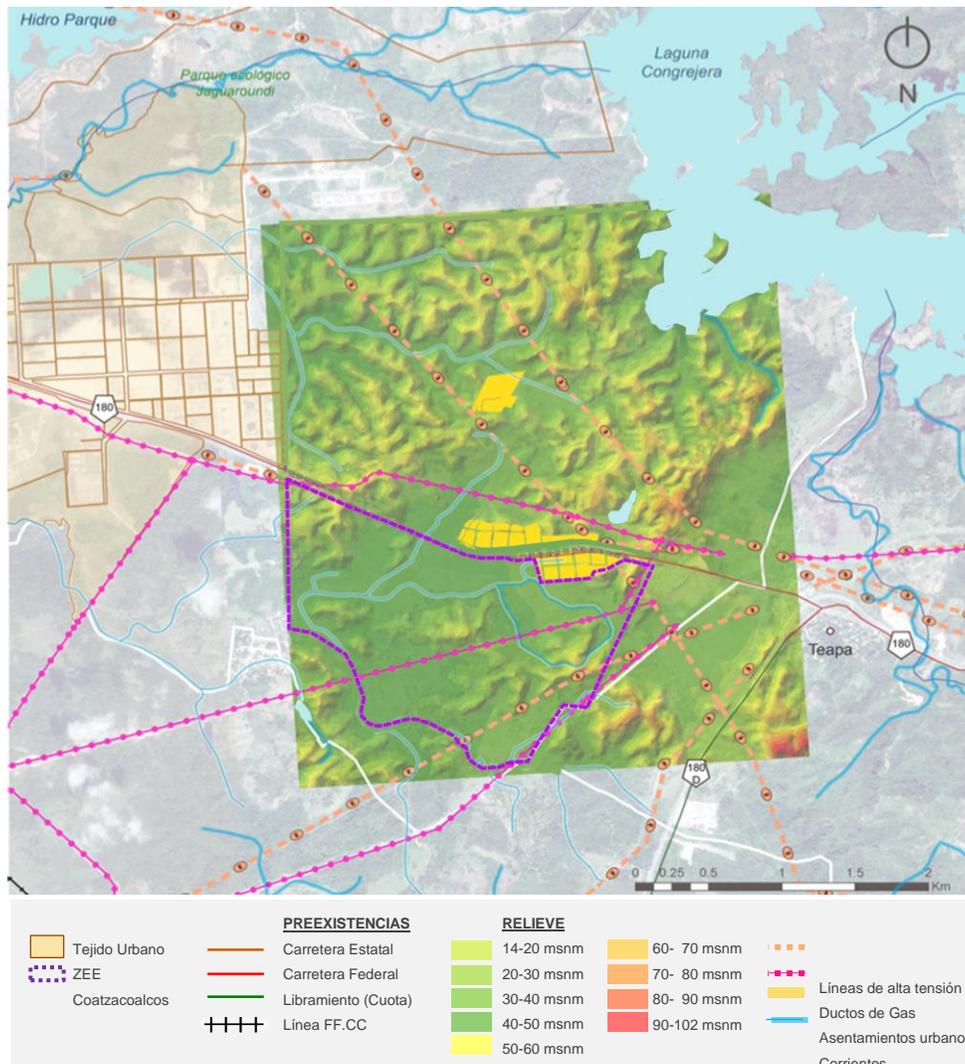
Infraestructura urbana (Ducto PEMEX)

El polígono se encuentra atravesado por dos líneas/ductos de gas (PEMEX) en la zona sur. Sin bien, esta preexistencia se convierte en un condicionante del desarrollo de la industria, también se vuelve una fortaleza al tener viabilidad para abastecerse de materia prima para usos destinados al sector petroquímico. El área de amortiguamiento para ductos de PEMEX, Norma NRF-030-PEMEX-2009 como superficie mínima, 15 m a partir del eje.

Nivel de desarrollo y ocupación (edificaciones)

Se identifican de manera dispersa zonas con edificaciones en colindancia al predio, con uso habitacional, servicios y pequeñas áreas de actividades industriales. Sí bien, podrían ser susceptibles de ser relocalizadas también se deberá pensar en establecer franjas de amortiguamiento que garanticen la seguridad de los habitantes y usuarios del sitio. Se observa además el cruce de las redes de infraestructura de gas y energías así como los cauces fluviales de carácter intermitente, junto con elevaciones topográficas menores y mayores al 5%.

Mapa 18. Afectaciones del predio



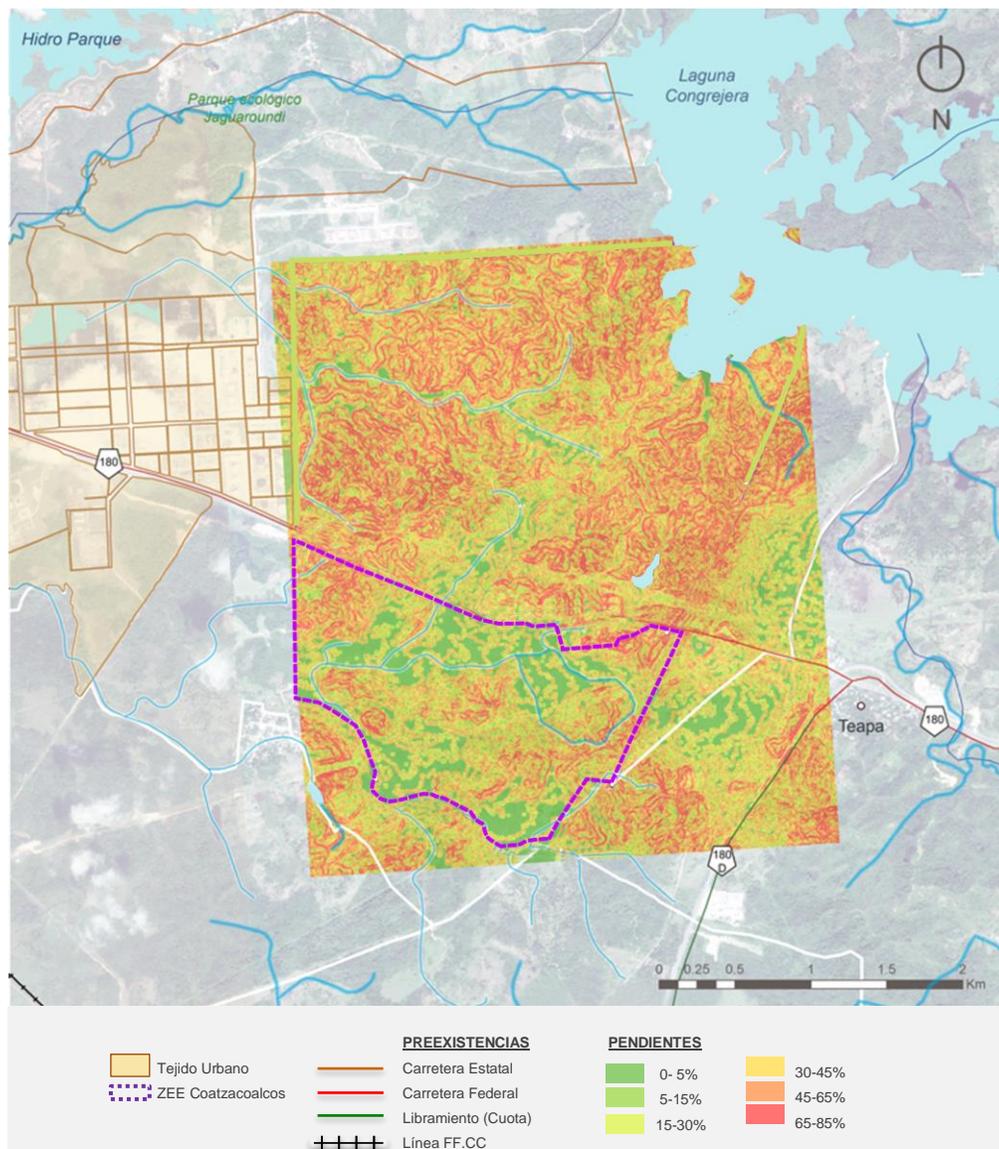
Fuente: Elaborado por el Consorcio con información de INEGI 2010, imágenes LIDAR a 5 m

Pendientes y superficie aptas para el desarrollo

Tomando como referencia la información del INEGI e imágenes Lidar a 5 m se ha elaborado un análisis de pendientes y de suelo disponible con pendientes menores al 5%. Este ejercicio a nivel de gabinete, aporta una mayor visión de la superficie con mayor aptitud para el desarrollo de usos industriales en términos de características topográficas territoriales.

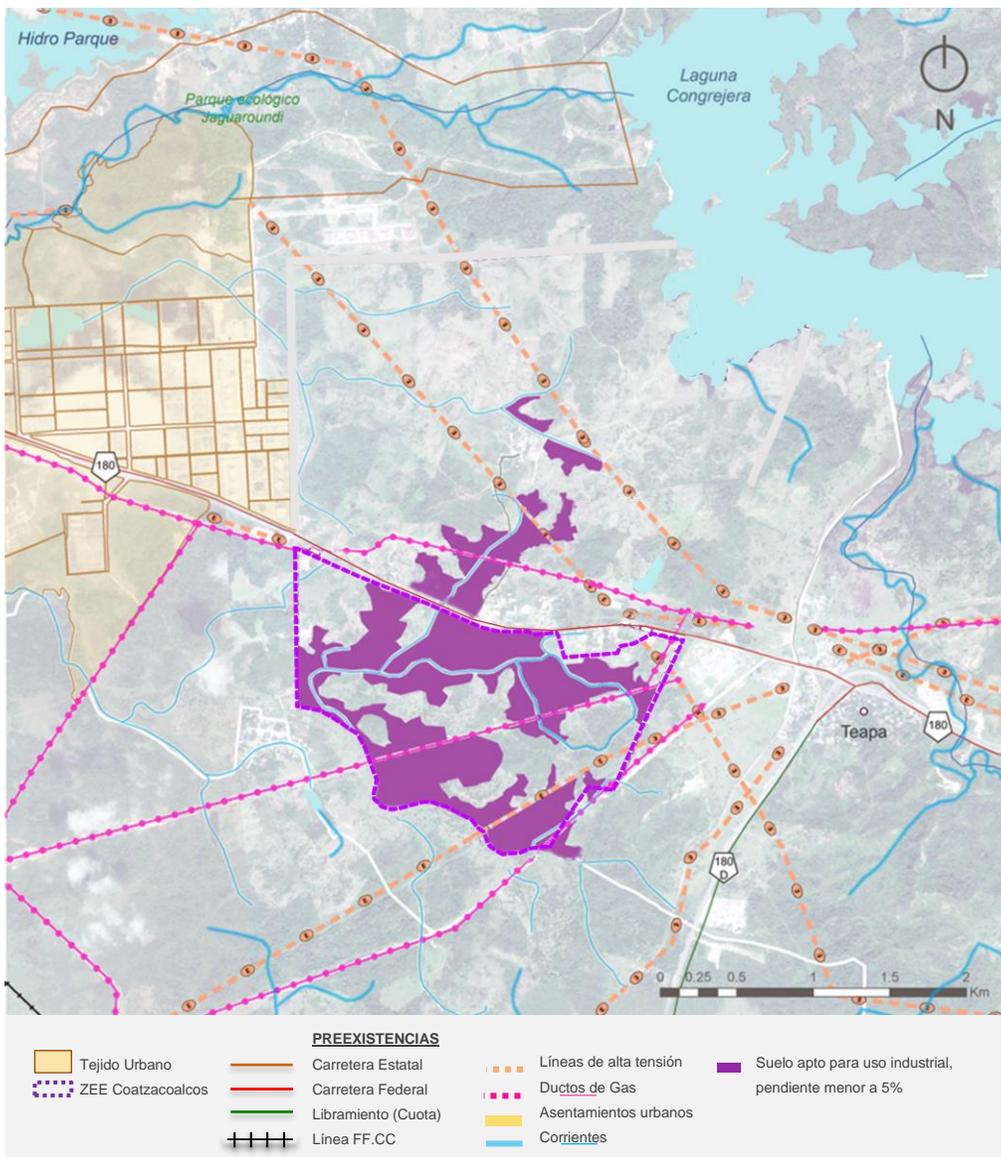
Se identifican que las pendientes más pronunciadas se localizan al noreste del polígono, en el orden del 15 – 60% de pendiente, con colinas, valles y lomeríos. A priori se observa una mayor cantidad de suelo por debajo del 5% de pendiente al sur, en el predio Cinco de mayo.

Mapa 19: Plano de pendientes



Fuente: Elaborado por el Consorcio con información de INEGI 2010, imágenes LIDAR a 5 m

Mapa 20: Terreno apto para uso industrial con pendiente menor al 5%



Fuente: Elaborado por el Consorcio a partir de la información de INEGI 2010, imágenes LIDAR a 5 m



Fuente: Visita de Campo, Consorcio 2016. Predio Cinco de Mayo

CONCLUSIONES

A continuación se recogen los aspectos que son determinantes en el establecimiento del área aprovechable del predio y la propuesta de usos internos de la ZEE

Principales afectaciones

- **El predio Cinco de Mayo fracción sur, presenta condiciones para el desarrollo industrial,** no obstante será necesaria la adecuación del terreno, estabilización de laderas y consideración de causas y escurrimientos naturales distribuidos a lo largo y ancho del predio.
- Colindante a la carretera federal 180 se identifican asentamientos urbanos y actividades de servicios que podrían dar soporte a la industria en una primera etapa
- Por los predios pasan líneas de distribución eléctrica y ductos de PEMEX por lo que es factible la conexión a dichas redes para asegurar el abastecimiento de energía, sin embargo se prevé respetar los derechos de vía correspondientes.

Recomendaciones

- Con los datos hasta ahora obtenidos y procesados, **se recomienda adquirir y desarrollar en, el predio Cinco de mayo fracción sur,** sin embargo se deberán realizar estudios detallados de los predios (topografía, laderas, hidrología, geotecnia, movimiento de tierras, etc.) para determinar la capacidad óptima en el establecimiento de actividades logísticas e industriales.
- El polígono muestra ventajas competitivas en materia de comunicación, transporte e infraestructura de servicios. Tal es el caso de la viabilidad de extender la línea férrea localizada a tres km al sur del predio.
- Presenta también suelo apto para desarrollo industrial en relación a las condiciones topográficas y de elevación de los terrenos (pendientes menores al 5%) que podrán ser aprovechadas al corto y mediano plazo.

Nota:

- Todos los datos de relieve, terreno y curvas de nivel presentados en este informe, se han realizado con información disponible y oficial (INEGI 2015) con un nivel de detalle de 2 m (Imágenes LIDAR)
- La visita de campo realizada para reforzar el análisis de la caracterización de la ZEE, ha sido realizada en agosto de 2016. Por las características actuales del sitio, los predios son susceptibles de presentar mayor crecimiento de asentamientos humanos irregulares y nuevas actividades dentro de los polígonos.

Resumen de superficies a partir de las conclusiones

Tomando como recomendación el desarrollo del predio Cinco de Mayo fracción sur, se detalla lo siguiente: El Predio se compone de 276.7 Ha en su fracción sur, con una superficie aprovechable de 195.2 Ha que representa el 71% del total del suelo. A continuación se presenta una tabla de superficies sobre las afectaciones que condicionan el desarrollo, verificando así, la superficie aprovechable.

Tabla 4: Superficie condicionada y área aprovechable para el desarrollo

ZEE COATZACOALCOS	
	HECTÁREAS
SUPERFICIE BRUTA⁶	276.7
Cinco de Mayo fracción sur	276.7
Afectaciones⁷	81.4
1. Condiciones Topográficas y Restricciones ambientales	67.5
2. Cauces y escurrimientos naturales	3.0
3. Línea CFE	2.8
4. Línea de Gasoducto	8.2
SUPERFICIE APROVECHABLE (POLÍGONO CINCO DE MAYO FRACCIÓN SUR)⁸	195.2

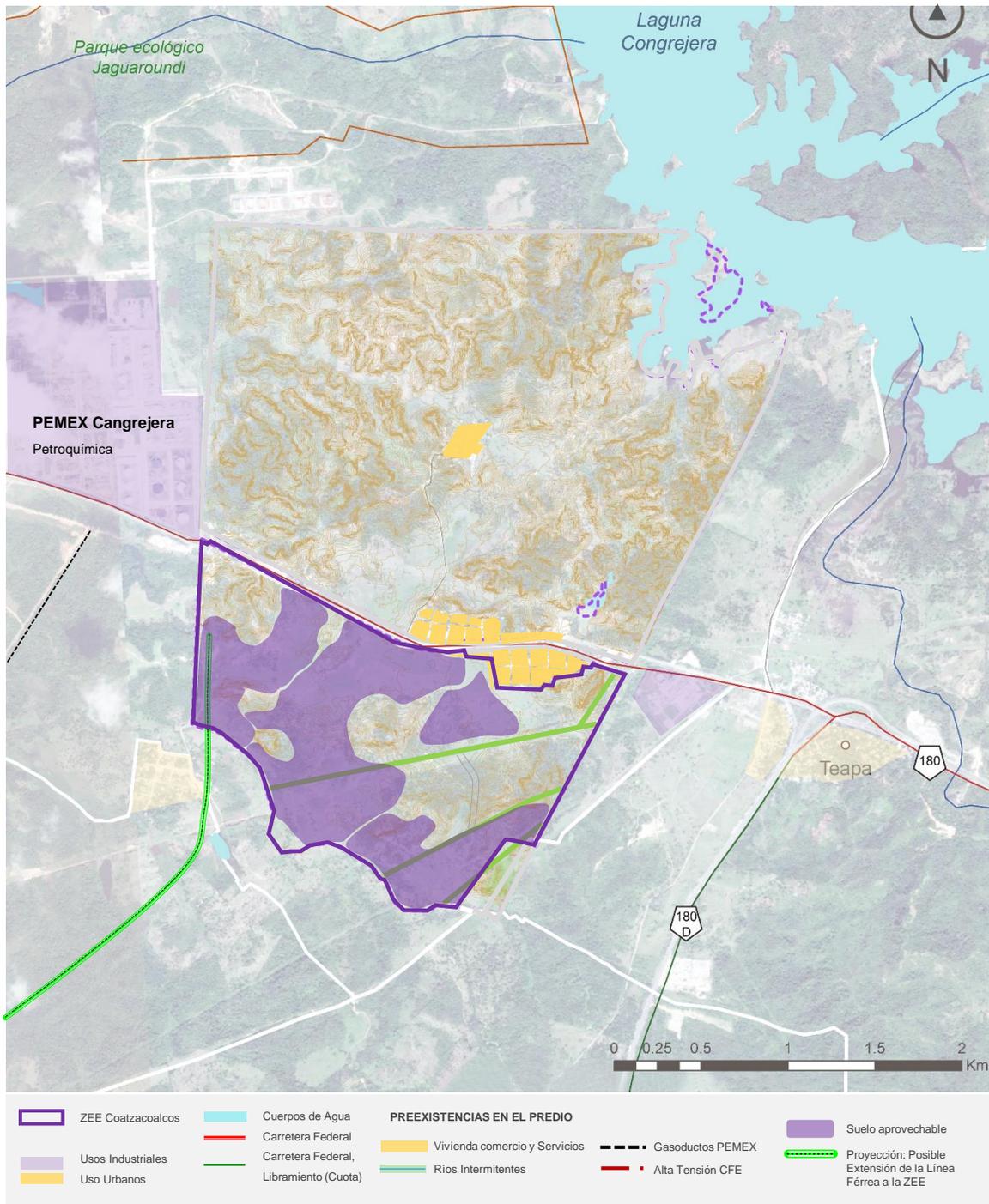
Fuente: Elaborado por el Consorcio: 1. INEGI 2015, nivel de detalle 2 m (Imágenes LIDAR), 2. INEGI escala 1:50000/SEAMRNAT/CONAGUA, 3. Norma de Referencia NRF-014-CFE, 4. NRF-030-PEMEX-2009

⁶ Corresponde a la superficie total del terreno por desarrollar

⁷ Superficie con restricción de uso, que se resta a la superficie bruta para obtener la Superficie aprovechable

⁸ La resultante de deducir las áreas no urbanizables o derechos de vía de las líneas de transmisión eléctrica, líneas de gasoducto y superficie de amortiguamiento a cauces y escurrimientos naturales

Mapa 21. Síntesis del Área Aprovechable



Fuente: Elaborado por el Consorcio

ANEXOS

Servicios De Consultoría Consistentes En La Planeación, Coordinación Y Control De Zonas Económicas Especiales, Así Como En La Elaboración De Estudios Complementarios

2.3 ANEXOS

2.3.1 ANEXO TÉCNICO 1: ESTUDIOS PREVIOS PARA EL ANÁLISIS DE EVALUACIÓN DE SITIOS

- Documentación de Partid proporcionada por BANOBRAS

OBJETIVO DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE SITIOS

Como punto de partida para el desarrollo de las ZEE, el Banco Mundial (BM) elaboró el Estudio de Evaluación de Sitios, con el objetivo de examinar las características físicas de los sitios y las oportunidades o condicionantes de sus entornos, Considerando los siguientes factores:

- Evaluar las fuerzas y debilidades de los sitios
- Determinar el mejor sitio para la ZEE
- Examinar en detalle el sitio idóneo
- Identificar los aspectos más valiosos del sitio idóneo
- Determinar los desafíos y amenazas que pudieran condicionar el establecimiento de la ZEE

METODOLOGÍA EMPLEADA

El Estudio de Evaluación de Sitios se realizó implementando las siguientes actividades:

1. Recopilación de información
 - Revisión cartográfica, estadística y documental
 - Investigación de información disponible al público
2. Visita de campo a los sitios, para examinar:
 - Contexto inmediato, urbano y atributos de las localizaciones
 - Características físicas
 - Accesibilidad y proximidad a las redes nacionales de infraestructura de transporte
 - Disponibilidad interna y externa de infraestructura
 - Problemas o amenazas ambientales y sociales
 - Calidad de vida
 - Mercados existentes
 - Disponibilidad de mano de obra
 - Existencia de clústeres industriales en las inmediaciones
3. Consultas con stakeholders clave (BANOBRAS, SHCP, SCT, API, SEDATU, FONADIN, gobiernos estatales y municipales)
4. Reflexión sobre los factores claves en el desarrollo y los retos a asumir

CARACTERÍSTICAS DE “MEJORES PRÁCTICAS”

De acuerdo a las mejores prácticas internacionales en ZEE, el Estudio determina las siguientes características para evaluar los sitios:

PROPIEDAD ÚNICA

Las ZEE se establecen en terrenos de propiedad única, ya sean adquiridos de manos privadas o a partir de una expropiación.

SUPERFICIE APROPIADA Y CONFIGURACIÓN CONTIGUA

La superficie requerida para una ZEE se dimensiona proyectando una demanda a 20 años. Normalmente, se valora una demanda mayor en la medida en que el sitio se sitúe en un área de dinamismo económico. En promedio, se buscan sitios entre 100 y 150 Ha.

CONDICIONES DE GREENFIELD O BROWNFIELD

Por costos de adquisición de suelo, planeación y ejecución, es preferible establecer una ZEE en un sitio vacante, o *greenfield*. En cambio, un sitio *brownfield* enfrenta mayores dificultades para el desarrollo, pues la presencia de asentamientos humanos, edificaciones y (o usos productivos en operación suponen aspectos de riesgo hacia la planeación y ejecución.

RELIEVE Y TOPOGRAFÍA

Se precisan terrenos planos para el desarrollo de una ZEE. Los terrenos con relieve y con composición rocosa encarecen el desarrollo de la ZEE.

LOCALIZACIÓN PERIURBANA O RURAL

Los terrenos situados próximos a núcleos urbanos suponen proximidad a la población, y accesibilidad a servicios e infraestructura, a diferencia de sitios inmersos en el ámbito rural.

ACCESO A LA RED NACIONAL E INFRAESTRUCTURA

La atractividad y competitividad de una ZEE está determinada por la accesibilidad del sitio a la red de infraestructura de conectividad, transporte y logística: puertos, aeropuertos, red ferroviaria y carretera.

ACCESO A LA INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS

La disponibilidad de agua potable y energía se percibe como otro aspecto crítico para la determinación de un sitio como ZEE. Es indispensable que el sitio cuente con factibilidad ininterrumpida de estos servicios.

SITUACIÓN DE AGRAVANTES AMBIENTALES Y SOCIALES

Una ZEE no se establece en terrenos contaminados (suelo, agua, aire) ni en zonas de riesgos, o bien terrenos que alberguen especies de flora o fauna sensibles. En este sentido, son descartables terrenos del litoral, en áreas de reserva o terrenos que alberguen patrimonio cultural o histórico.

En términos sociales, los terrenos de la ZEE deben estar libres de afectaciones por asentamientos humanos en su interior.

CLÚSTERES INDUSTRIALES EXISTENTES

Una ZEE tiene mejores proyecciones de éxito si se enclava en entornos donde ya existe una actividad industrial estable, pues éste es un aspecto atractivo a las inversiones.

Ubicación atractiva para la inversión: La atractividad de la zona para los inversionistas radica en entornos seguros, con equipamientos, vivienda y espacios de ocio que garanticen calidad de vida.

DISPONIBILIDAD Y CARACTERÍSTICAS DE LA MANO DE OBRA

La ZEE ha de establecerse en ámbitos con disponibilidad de mano de obra, tanto cualificada como no cualificada. Otro aspecto relevante es la tendencia al bienestar que suele haber en el área, es decir, la situación laboral que existe entre la fuerza laboral y el ámbito empresarial o patronal.

ENTORNO SEGURO

Para un inversor, la situación de la seguridad es un factor clave. En este sentido, las ZEE suelen ser espacios confinados (enrejados) con sistemas de seguridad y personal de seguridad capacitado. En este sentido, la situación de seguridad de la región determina el costo de la planeación, ejecución y operación para implementar sistemas que garanticen la seguridad de las operaciones comerciales, logísticas e industriales de la ZEE.

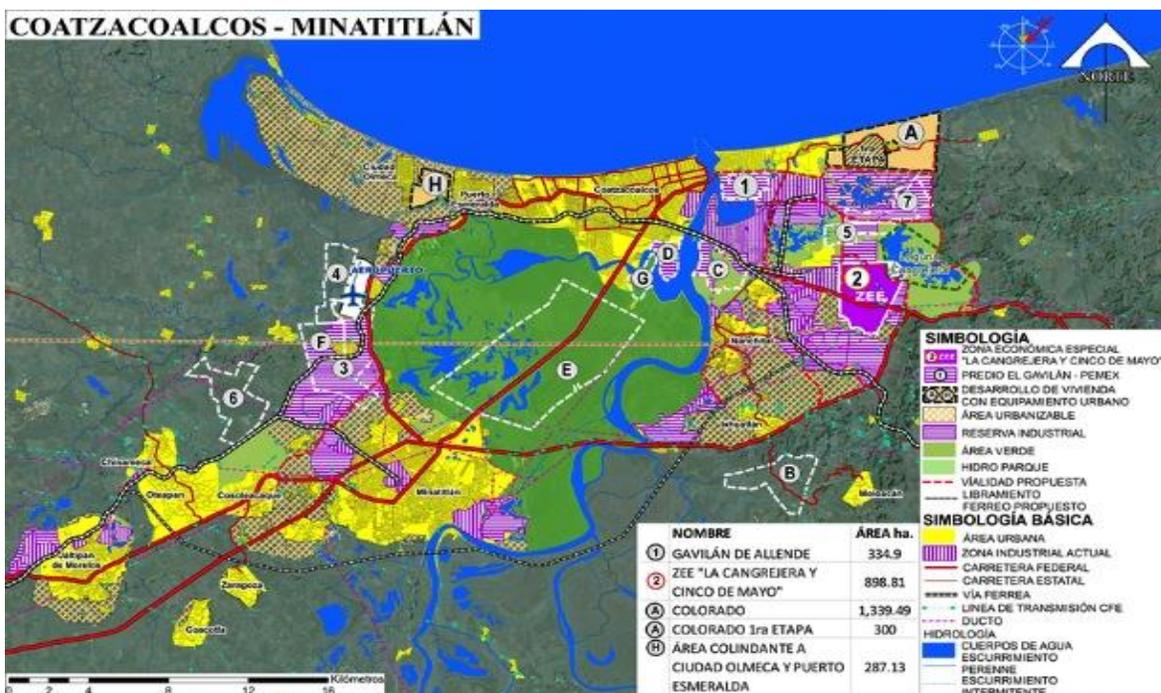
Así mismo, el entorno urbano y regional de la ZEE debe garantizar un clima de seguridad para empleados y empresarios.

EVALUACIÓN DE LOS PREDIOS DE LA ZEE COATZACOALCOS

Tras la aplicación de la metodología y el enfoque de mejores prácticas elaborado en el estudio de evaluación de predios, se ha identificado una localización potencial para el establecimiento de la **ZEE de Coatzacoalcos**: ubicada en la zona industrial de Coatzacoalcos, separada por el río Coatzacoalcos del centro de la ciudad y mayor concentración de mancha urbana. A continuación se presenta la superficie del predio propuesto

- Predio 2: 898.81 ha.

Ilustración 7: Predio identificado por SEDATU y Banco Mundial



Fuente: Evaluación de Sitios de Puerto Chiapas, Lázaro Cárdenas, Salina Cruz y Coatzacoalcos, Informe Final-Banco Mundial, con información elaborada por la SEDATU 2016

La siguiente tabla presenta un resumen de las fortalezas y debilidades:

Tabla 5: Evaluación Predio: La Cangrejera y Cinco de Mayo fracción norte y sur

FACTORES DE EVALUACIÓN	RESULTADOS DE EVALUACIÓN
ATRIBUTOS DEL SITIO	
Superficie total	<ul style="list-style-type: none"> • 898.81 ha
Superficie propuesta para Fase 1	<ul style="list-style-type: none"> • Aproximadamente 70 ha, dependiendo de la demanda
Disponibilidad para expansión contigua	<ul style="list-style-type: none"> • No, el predio propuesto para la ZEE de Coatzacoalcos está dividido por la carretera Federal 180
Propiedad del suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Propiedad ejidal, compuesta por 132 parcelas
Transferencia del suelo a gobierno federal	<ul style="list-style-type: none"> • Adquisición
Contexto inmediato	<ul style="list-style-type: none"> • Existe un complejo PEMEX próximo al predio • El predio está localizado en una zona de industria pesada.
Vulnerabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • El predio se encuentra en una zona de uso de industria pesada, apropiada solo para industria media, pesada y actividades relacionadas.
Usos de suelo actuales	<ul style="list-style-type: none"> • Uso agrícola, sin embargo la zona está ocupada por industria pesada
Uso de suelo propuesto	<ul style="list-style-type: none"> • Se propone el uso de industria media y pesada
Clima	<ul style="list-style-type: none"> • Clima tropical (monsoon) • Las lluvias más fuertes son entre Junio y Diciembre • La temperatura media anual es de 25.6C • El mes con temperaturas más altas es Mayo (28.2 C°) y el más frío Enero (22.2 C°) • La media de precipitaciones anuales es de 2,471 mm/año. (Koppen y Geiger 2016)
Huracanes/Región de Tormentas tropicales	<ul style="list-style-type: none"> • Sí • Coatzacoalcos ha sido víctima de los huracanes Diana (1990), Mitch (1998), Larry (2003), Stan (2005), Dean (2007), Karl (2010) and Richard (2010). Las tormentas tropicales son comunes en la zona: Marco (2008), Hermaine (2010) y Matthew (2010).
Sismología	<ul style="list-style-type: none"> • La zona está clasificada como "zona de riesgo medio" (ONU Mapa de Riesgo sísmico global)
Topografía	<ul style="list-style-type: none"> • El predio tiene una topografía accidentada ya que está compuesto por colinas y valles • Dentro del predio existen algunas zonas planas con formación de humedales • El predio se encuentra cubierto de árboles, vegetación densa y matorrales.
Condiciones del suelo	<ul style="list-style-type: none"> • El suelo es predominantemente arcilla con una capa superior de arena, también es clasificado como pantanoso.
ACCESIBILIDAD	
Acceso a la red carretera	<ul style="list-style-type: none"> • El predio es adyacente a las carreteras 180, 180D y las carreteras federales 135 y 4A. Se encuentra conectado con la Ciudad de México por la carretera 150 D y con Salina Cruz por la carretera Transistmica 185.
Acceso al aeropuerto	<ul style="list-style-type: none"> • El predio se encuentra aproximadamente a 22 km del Aeropuerto Internacional de Minatitlán. • El aeropuerto Internacional de Minatitlán ha recibido 256,431 pasajeros en el año 2015

FACTORES DE EVALUACIÓN	RESULTADOS DE EVALUACIÓN
Acceso a red ferroviaria	<ul style="list-style-type: none"> • La línea de ferrocarril se encuentra aproximadamente a 3 km del predio. • La línea de Ferrosur conecta con Estados Unidos por medio de las líneas Ferromex o KCSM y con el Océano Pacífico con la línea de Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec. • La línea CG opera un Tren Ferry Coatzacoalcos-Mobile, Alabama. • En Mobile se realizan las conexiones con CSX Transportation (Chessie and Seaboard System), Norfolk Southern, BNSF (Burlington Northern Santa Fe Corporation), Línea Férrea Nacional de Canadá y Línea Alabama Gulf Coast
Distancia al Puerto de Coatzacoalcos	<ul style="list-style-type: none"> • El polígono ZEE se encuentra aproximadamente a 13 km del Puerto de Coatzacoalcos (Ciudad) y a 1 km aproximadamente del puerto industrial • Aproximadamente a 2km del polígono ZEE se encuentra el suelo de reserva para el nuevo puerto, con el cual es colindante. • El mayor porcentaje de exportaciones es dirigido a Estados Unidos, Cuba, Chile, Argentina, Bélgica y República Dominicana. • - Las principales líneas de servicio en el puerto son: CG Railway, Hilviet Associates Inc, MT Maritime Management, LLC Odjell Tankers Ltd, PMI Trading Ltd, Pacnav S.A, Sunbulk Shipping Inc, Naviera del Pacífico, and Dowa Line America, Co Ltd
Distancia al centro de Coatzacoalcos	<ul style="list-style-type: none"> • El centro de la Ciudad de Coatzacoalcos se encuentra aproximadamente a 7 km del polígono ZEE.
Distancia a Minatitlán	<ul style="list-style-type: none"> • El polígono ZEE se localiza aproximadamente a 22km de la Ciudad de Minatitlán
INFRAESTRUCTURA	
Infraestructura existente en el polígono ZEE	<ul style="list-style-type: none"> • El sitio cuenta con infraestructura por la actual existencia de negocios dentro del predio destinado a la ZEE
Infraestructura externa existente	<ul style="list-style-type: none"> • Según la Comisión Federal de Electricidad (CFE), hay suficiente electricidad en la zona para apoyar el proyecto. • La energía eléctrica de media tensión en Coatzacoalcos actualmente está en un promedio de \$1.64 pesos/kWh y la alta tensión en \$1.48 pesos/kWh • Existen líneas eléctricas que atraviesan el predio y próximas a este.
Infraestructura existente dentro y fuera del polígono ZEE	<ul style="list-style-type: none"> • Existen 3 ductos que atraviesan el predio
Agua	<ul style="list-style-type: none"> • CONAGUA confirma la disponibilidad de agua para el predio, sin embargo se debe realizar un estudio hidrológico para determinar los detalles específicos • El agua en esta zona de Coatzacoalcos tendrá un costo de \$1.70-\$1.94 pesos/m3 de la cuenca y \$2.22-2.67 pesos/m3, si se adquiere desde el nivel de los acuíferos.
Saneamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Coatzacoalcos tiene una planta de tratamiento con capacidad de 2,000 l/s • Existen tres plantas de tratamiento en la zona de Coatzacoalcos-Minatitlán
Drenaje pluvial	<ul style="list-style-type: none"> • No existe drenaje de saneamiento o pluvial en Coatzacoalcos
Telecomunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • El polígono ZEE cuenta con acceso a servicios de telecomunicación
IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES	
Impactos Ambientales	<ul style="list-style-type: none"> • El predio se encuentra ubicado en una zona bajo un reglamento de políticas ecológicas sobre usos industriales. Esto apoya el programa ecológico de conservación de la cuenca de Coatzacoalcos.

FACTORES DE EVALUACIÓN	RESULTADOS DE EVALUACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> • El río Coatzacoalcos muestra alto índice de contaminación por los desechos generados en las industriales generadas en su entorno. El agua contiene metales pesados y químicos como plomo, níquel, cobre, mercurio y cadmio. • Dentro del polígono han sido rentadas ciertas parcelas para la instalación de industrias pesadas que deben de seguir el reglamento de políticas ecológicas en la zona. • Las futuras industrias que se instalen dentro del polígono de la ZEE deben realizar un estudio de impacto ambiental siguiendo estrictas medidas para el cuidado y mitigación de impactos al medio ambiente.
Impactos Sociales	<ul style="list-style-type: none"> • Existen dos pequeños asentamientos dentro del polígono, éstos deben ser relocalizados o no deben de ser parte del desarrollo de la ZEE. Si los asentamientos perduran las actividades de la ZEE deben respetar un área de amortiguamiento.
Pérdida de "fuente de sustento"	<ul style="list-style-type: none"> • Aproximadamente 30% del sitio se encuentra rentado a compañías. Estas rentas deberán ser mantenidas (incorporadas en el modelo de negocio y Master Plan de la ZEE), disueltas o renegociadas permitiendo el reacomodo de estas dentro de la ZEE.
Impacto al patrimonio cultural, histórico o religioso	<ul style="list-style-type: none"> • No existen elementos de patrimonio cultural, histórico o religioso en el predio
Especies de Flora / Fauna/animales protegidos en el predio.	<ul style="list-style-type: none"> • Como parte del estudio de impacto ambiental se obtendrá un listado de especies a conservar.
Áreas Naturales Protegidas (ANP) cerca del predio	<ul style="list-style-type: none"> • Aproximadamente a 40 km al noroeste del predio existe la Reserva de Biosfera "Los Tuxtlas" con una extensión de 155,000 ha y contiene 15 distintos ambientes (sierra, jungla, selva y manglar), diversidad de flora y fauna (águilas, tucanes y loros).
CALIDAD DE VIDA	
Oferta de vivienda de clase internacional	<ul style="list-style-type: none"> • Existe vivienda de nivel internacional en la ciudad de Coatzacoalcos
Oferta de restaurantes y hoteles internacionales	<ul style="list-style-type: none"> • En la actualidad Coatzacoalcos cuenta con una amplia oferta de hoteles y restaurantes de nivel internacional (Fiesta Inn, Holiday Inn, NH, Coatzacoalcos, Best Western, entre otros)
Oferta de escuelas y hospitales internacionales	<ul style="list-style-type: none"> • Existen 2 escuelas internacionales (inglés y francés) en la Ciudad de Coatzacoalcos. La ciudad también cuenta con escuelas primarias y secundarias, públicas y privadas. • Coatzacoalcos tiene una amplia oferta de Universidades, Institutos Vocacionales y escuelas Tecnológicas. • Coatzacoalcos tiene cuatro hospitales: <ul style="list-style-type: none"> • Hospital Semedis • Hospital Regional de Coatzacoalcos • Hospital Mayo • Hospital PEMEX destinado a los empleados de PEMEX solamente • El hospital más internacional más cercano se encuentra en la Ciudad de México
Oferta de actividades recreativas, parques, espacios abiertos, ocio	<ul style="list-style-type: none"> • La ciudad y la Zona Metropolitana de Coatzacoalcos cuenta con centros comerciales, tiendas de alimentos, tiendas de autoservicio, tiendas de especialidad, cines, museos, teatros, librerías, galerías de arte, gimnasios y un centro de convenciones) • Los principales espacios públicos recreativos son: el malecón de Coatzacoalcos, El parque de Independencia de Coatzacoalcos, El parque ecológico de Jaguarondi y el Parque Jurásico Coatzacoalcos. • Existen varias playas (Playa Barillas, Playa Linda y Playa Pena Hermosa) • El estado de Veracruz cuenta con variadas atracciones, culturales y festivales and intere

FACTORES DE EVALUACIÓN	RESULTADOS DE EVALUACIÓN
Situación de Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> La seguridad en la ciudad de Coatzacoalcos está calificada como de medio riesgo.
DEMANDA DE MERCADO	
Mercados y clústeres industriales existentes	<ul style="list-style-type: none"> La mayoría de las actividades del sector industrial en Coatzacoalcos están relacionadas a la producción de gas, petróleo, minería, productos petroquímicos y materiales de construcción. Otros sectores importantes son el comercio, transporte y servicios gubernamentales. En la zona existen 4 complejos petroquímicos, las plantas: Lázaro Cárdenas, Morelos, Cangrejera, Pajaritos y Cosoleacaque. La industria Braskem/IDESA abrirá un nuevo complejo con plan de comerciar solamente al mercado nacional, la planta se ubica cerca del predio de la ZEE
Parques industriales	<ul style="list-style-type: none"> Existe un parque industrial en Coatzacoalcos, Parque Industrial Tecnológico Puerto México administrado por el sector privado y contiene usos comerciales, industriales y logísticos. El parque actualmente tiene una extensión de 71 ha y cuenta con 47 ha disponibles para expansión.
Oferta de mano de obra	<ul style="list-style-type: none"> De acuerdo con el INEGI, existe una variedad de recursos de mano de obra disponible en la zona de Coatzacoalcos-Minatitlán que pueden ser empleadas en la ZEE.

Fuente: Evaluación de Sitios de Puerto Chiapas, Lázaro Cárdenas, Salina Cruz y Coatzacoalcos, Informe Final-Banco Mundial

OPORTUNIDADES CLAVE PARA EL DESARROLLO

A continuación se enlistan las oportunidades de desarrollo del polígono:

- El predio destinado a la ZEE Coatzacoalcos es apropiado para el sitio de industria “media-pesada” por su ubicación, rodeado de industrias pesadas como: PEMEX, Cemex, Refinería Lázaro Cárdenas y la Refinería General del Río, etc.
- Con el desarrollo y mejoramiento de la infraestructura de transporte a lo largo del Istmo, las ZEE de Salina Cruz y de Coatzacoalcos podrían trabajar en “tándem”, para albergar los inversores interesados en utilizar los puertos de las dos costas.
- El sitio esta estratégicamente ubicado por su directa conexión a la carretera federal e infraestructura férrea.
- La situación del polígono es favorable ya que al estar dividido por una carretera, el diseño del plan maestro puede considerar el concepto de una ZEE dividida en dos tipos de industria, esto genera la oportunidad de albergar distintas industrias que no serían compatibles en el mismo sitio.
- Con el desarrollo de la ZEE, se abre la oportunidad de proveer de servicios e infraestructura moderna al sector/demanda industrial.
- Existe la oportunidad de establecer fases de desarrollo para el proyecto de acuerdo a la demanda. Pudiendo iniciar con una menor fase que ayude a consolidar/lanzar la ZEE en fases futuras.

RETOS PARA EL DESARROLLO

- El predio seleccionado es propiedad ejidal compuesta por 132 parcelas divididas en dos ejidos, La Cangrejera (norte) 87 parcelas y Cinco de Mayo (sur) 45 parcelas. El suelo deberá ser expropiado y/o transferido al Gobierno Federal.

- El predio tiene una topografía accidentada por la existencia de colinas y terrenos inundables. Esto es un reto considerable por los significantes movimientos de tierra y el incremento de costos que esto representa.
- La división del predio por la carretera Federal 180 representa un reto en el diseño el plan maestro, ya que los predios tienen que ser incluyentes y complementarios.
- Identificar las ventajas competitivas, objetivos de los sectores de la industria, y la demanda del mercado para la ZEE de Coatzacoalcos.
- Realizar un estudio de viabilidad para determinar el tamaño apropiado del proyecto y si el proyecto es viable económicamente.
- En el predio existen algunas industrias y 2 asentamientos humanos. Es importante determinar si las industrias pueden ser incluidas en el plan maestro de la ZEE, en el caso de no serlo deberán ser reubicadas. Si se desean conservar los asentamientos humanos se debe establecer un área de amortiguamiento con la ZEE ya que no pueden ser parte de la misma por la incompatibilidad de usos o preferentemente deberán ser reubicados.
- Realización de un estudio de impacto ambiental.
- Infraestructura de servicios a la altura de estándares internacionales, para garantizar la competitividad de la ZEE (energía, agua, drenaje, telecomunicaciones, tratamiento de residuos, etc).
- Desarrollar la ZEE bajo estándares amigables con el ambiente: uso de tecnologías verdes para el agua, la energía, etc.
- Desarrollar y mejorar la infraestructura vial a lo largo del Istmo, para que las ZEE de Coatzacoalcos y Salina Cruz puedan complementarse y funcionar en “tándem”.
- Incorporar el Plan Maestro de la ZEE de Coatzacoalcos y de las áreas urbanas que la soportan, al Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana de Coatzacoalcos-Minatitlán.
- Seguridad en las rutas logísticas y comerciales, que garanticen que las mercancías lleguen a su destino final; así como seguridad operativa en la ZEE con sistemas rigurosos de rastreo, vigilancia, comunicación y resguardo.
- Crear un equipo interno capacitado de mando y gestión para la ZEE, encargado del mantenimiento, control, promoción y atracción de inversión.
- Elaboración de un Plan Maestro acorde a las demandas identificadas, y concebido en etapas de ejecución.
- Promocionar la ZEE de Coatzacoalcos como complemento de la ZEE de Salina Cruz, como parte de la Región del Istmo.

CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

El Estudio de evaluación establece las siguientes conclusiones para el predio:

Se determina que el polígono destinado para la ZEE no tiene grandes problemas para su desarrollo. El predio se encuentra en una estratégica localización para establecer una ZEE con uso de Industria media y pesada, situado en la zona industrial de Coatzacoalcos, rodeado de grandes complejos industriales como PEMEX, Cemex, entre otros. El polígono para la ZEE se encuentra próximo al puerto industrial de Coatzacoalcos, vía férrea y a vialidades principales que conectan con la zona de influencia y el Istmo. El predio cuenta con acceso a energía, agua, drenaje y comunicaciones. Se deberá realizar un estudio de impacto ambiental y se requerirá incorporar medidas de mitigación para la zona. En caso de que se pretenda que la ZEE de Coatzacoalcos funcione en “tándem” con la ZEE de Salina Cruz (con el propósito de atraer inversores que requieran aprovechar las ventajas

de los puertos de las dos costas) la infraestructura vial y ferroviaria que une a ambas debería ser mejorada.

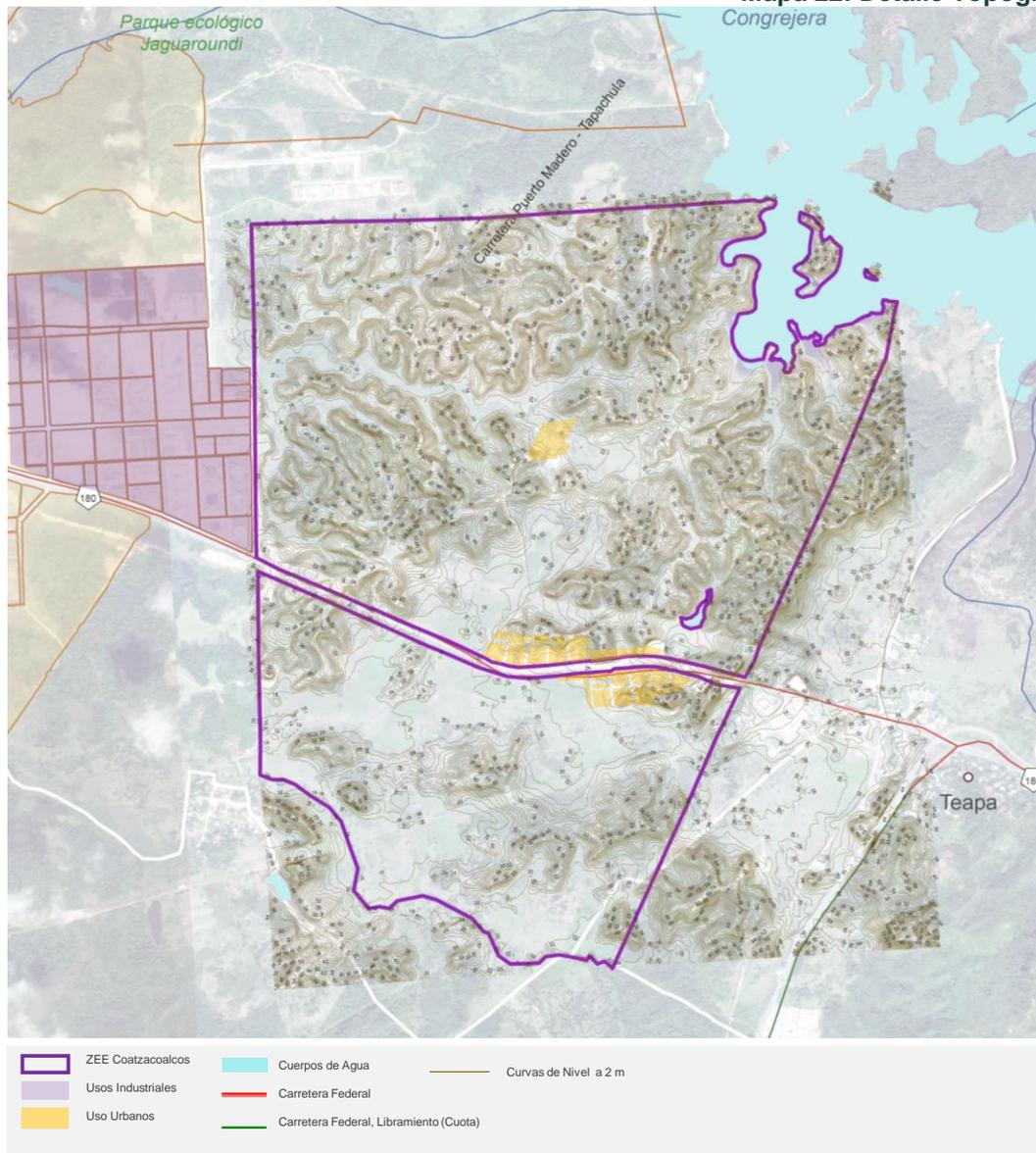
Existe un punto clave para la ZEE de Coatzacoalcos:

- **Costo del proyecto**, las características del suelo en el predio destinado a la ZEE son de baja calidad, se necesitan realizar grandes movimientos de tierra y por la división del predio se pueden duplicar ciertas inversiones de infraestructura. El modelo de financiero es crítico para determinar la viabilidad del proyecto.

2.3.2 ANEXO TÉCNICO 2: DIAGNÓSTICO PREVIO DEL POLÍGONO LA CANGREJERA + CINCO DE MAYO

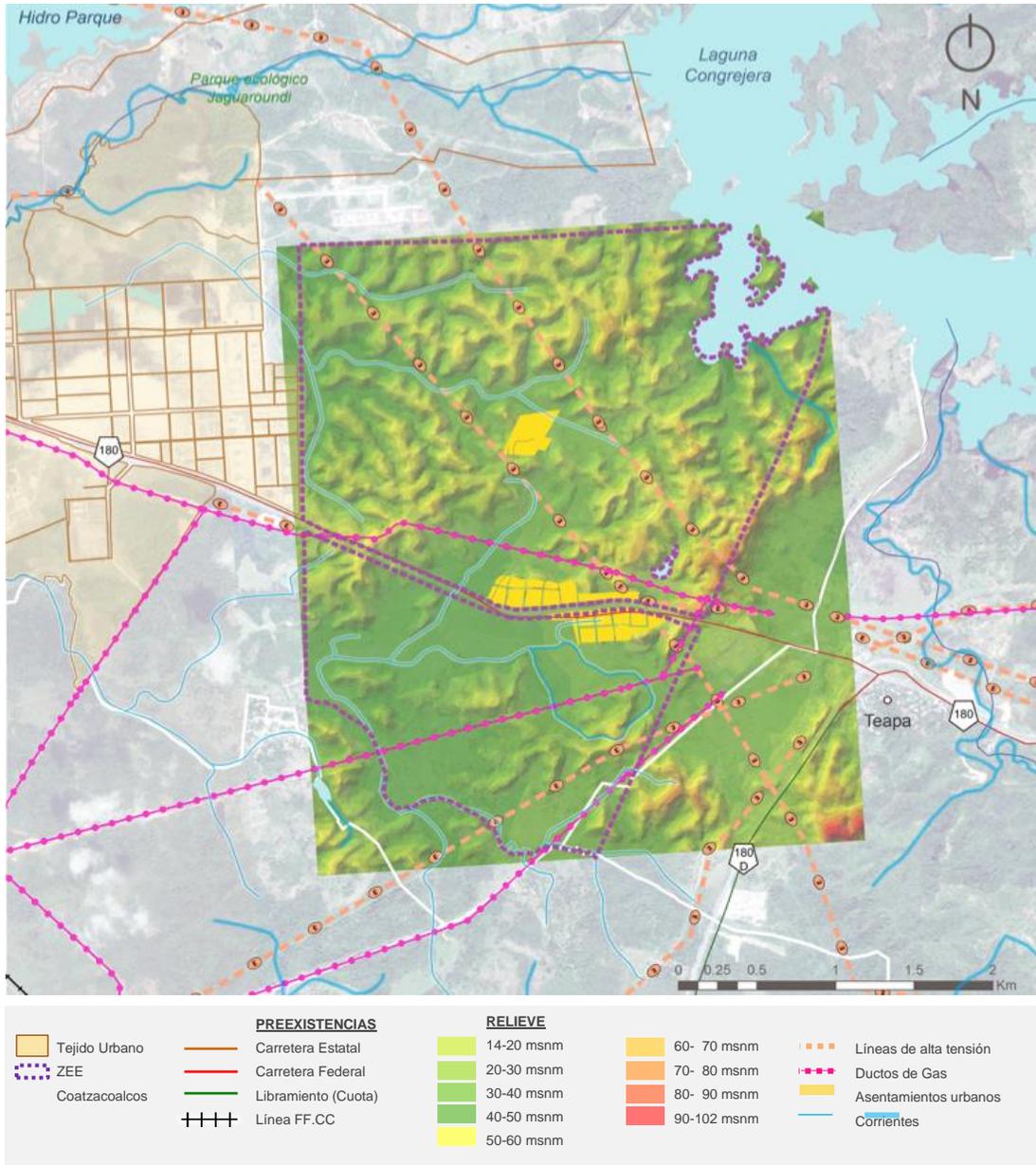
Para la definición final del sitio, se ha tomado como base la propuesta del BM y SEDATU. Se ha elaborado un diagnóstico previo a mayor detalle, del relieve y las pendientes que caracterizan el sitio La Cangrejera + Cinco de Mayo

Mapa 22: Detalle Topográfico



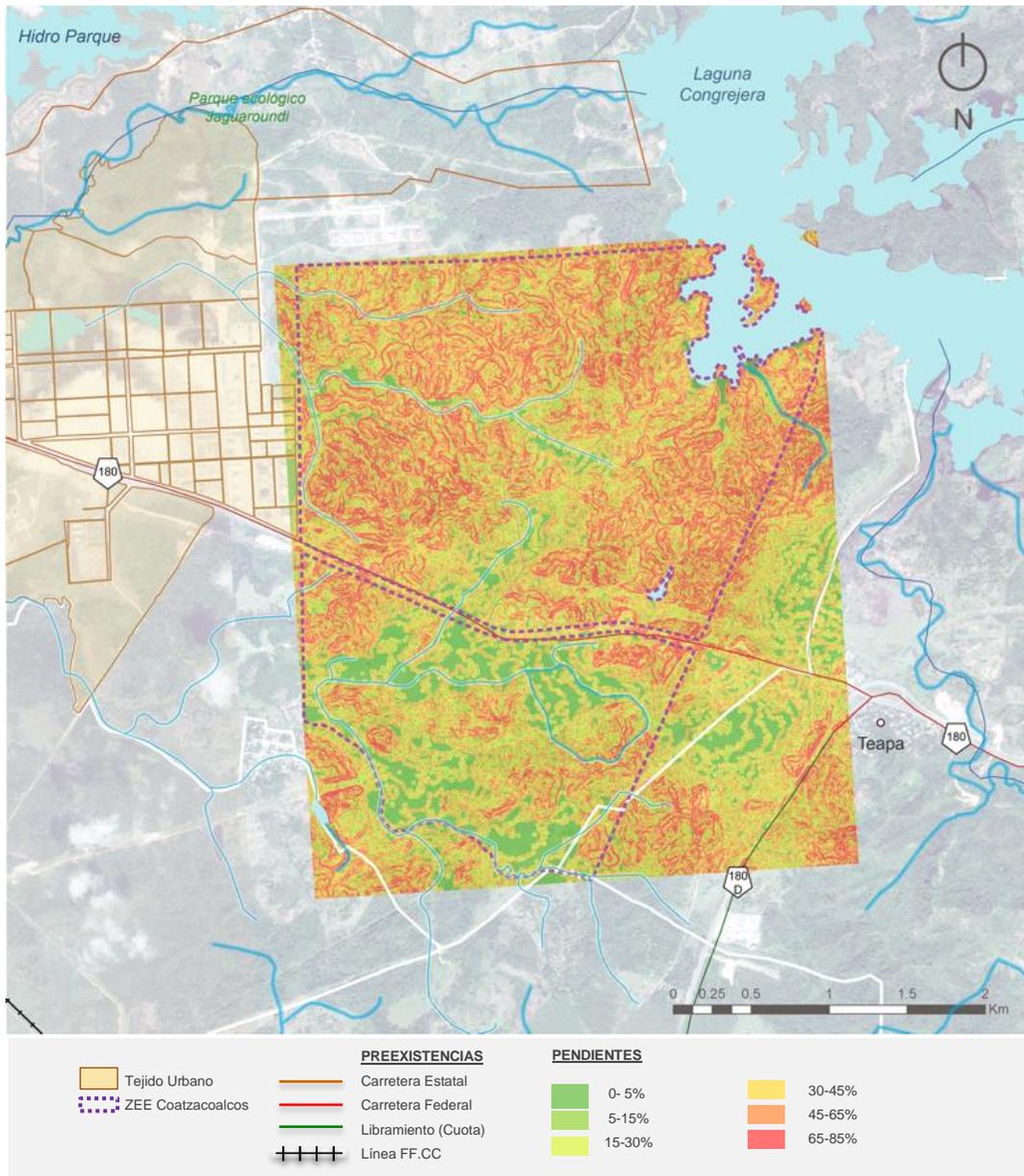
Elaborado por el Consorcio con información del INEGI 2015, nivel de detalle 2 m (Imágenes LIDAR)

Mapa 23. Afectaciones del predio



Fuente: Elaborado por el Consorcio

Mapa 24: Plano de pendientes



Fuente: Elaborado por el Consorcio con información de INEGI 2010, imágenes LIDAR a 5 m

CONCLUSIONES

A continuación se recogen los aspectos de análisis preliminar de pendientes al polígono La Cangrejera + Cinco de Mayo

Principales afectaciones

- De acuerdo a la visita de campo y al análisis de gabinete a mayor nivel de las condicionantes físicas de los polígonos “La Cangrejera” y “Cinco de Mayo”, se observa un terreno accidentado en la zona norte con pendientes mayores al 5% no apto para el desarrollo industrial.

- Para la utilización del total de superficie del polígono se requerirían fuertes inversiones en la adecuación del terreno, principalmente en el predio de La Cangrejera y Cinco de Mayo fracción norte, ya que con base en el análisis, aproximadamente solo el 20 - 25% de todo polígono es apto para actividades industriales.
- **El predio Cinco de Mayo fracción sur, presenta mejores condiciones para el desarrollo industrial**, no obstante será necesaria la adecuación del terreno, estabilización de laderas y consideración de causas y escurrimientos naturales distribuidos a lo largo y ancho del predio.
- Colindante a la carretera federal 180 se identifican asentamientos urbanos y actividades de servicios que podrían dar soporte a la industria en una primera etapa
- Por los predios pasan líneas de distribución eléctrica y ductos de PEMEX por lo que es factible la conexión a dichas redes para asegurar el abastecimiento de energía, sin embargo se prevé respetar los derechos de vía correspondientes.

Recomendaciones

- Con los datos hasta ahora obtenidos y procesados, **se recomienda adquirir y desarrollar el predio Cinco de mayo fracción sur.**
- Sin embargo se deberán realizar estudios detallados de los predios (topografía, laderas, hidrología, geotecnia, movimiento de tierras, etc.) para determinar la capacidad óptima en el establecimiento de actividades logísticas e industriales.
- El polígono muestra ventajas competitivas en materia de comunicación, transporte e infraestructura de servicios. Tal es el caso de la viabilidad de extender la línea férrea localizada a tres km al sur del predio.
- Presenta a demás, mayor porcentaje de suelo apto para desarrollo industrial en relación a las condiciones topográficas y de elevación de los terrenos (pendientes menores al 5%) que podrá ser aprovechado al corto y mediano plazo.

Nota

- Todos los datos de relieve, terreno y curvas de nivel presentados en este informe, se han realizado con información disponible y oficial (INEGI 2015) con un nivel de detalle de 2 m (Imágenes LIDAR)
- La visita de campo realizada para reforzar el análisis de la caracterización de la ZEE, ha sido realizada en agosto de 2016. Por las características actuales del sitio, los predios son susceptibles de presentar mayor crecimiento de asentamientos humanos irregulares y nuevas actividades dentro de los polígonos.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Sitios preliminares identificados por la SEDATU y el BM	4
Ilustración 1: Predio identificado por SEDATU y Banco Mundial.....	5
Mapa 1: Localización de la ZEE de Coatzacoalcos en el ámbito nacional.....	6
Mapa 2: Localización de la ZEE a nivel Regional-Estatal.....	7
Mapa 3: Localización de la ZEE en el Istmo de Tehuantepec.....	8
Ilustración 2: Niveles de Regionalización de la ZEE de Coatzacoalcos. SUR Minatitlán.....	9
Mapa 4: Localización de la ZEE en el ámbito Municipal y Puerto-Ciudad.....	10
Mapa 5: Imagen Satelital, Localización del polígono de la ZEE Coatzacoalcos	11
Tabla 2: Coordenadas de localización del predio	12
Mapa 6: Localización del predio.....	12
Tabla 3: Instrumentos normativos	13
Ilustración 3: Usos de Suelo del POU de la Zona Conurbada de Coatzacoalcos	14
Ilustración 4: Peligro por Inundación, Atlas de Riesgos Coatzacoalcos	15
Ilustración 5: Tipo de Vegetación y Usos de Suelo 2003-2005	16
Mapa 7: Accesibilidad en comunicación y transporte al predio	18
Mapa 8: Localidades y asentamientos en el entorno del predio ZEE	20
Mapa 9: Mapa de usos de suelo y vegetación.....	21
Mapa 10: Medio físico transformado.....	24
Mapa 11: Relieve e Hidrología	27
Mapa 12: Detalle Topográfico	28
Mapa 13 Detalle del relieve del predio.....	29
Mapa 14: Uso de Suelo y Vegetación	30
Mapa 15: Ordenamiento Ecológico.....	31
Ilustración 6: Acciones de adecuación del terreno en el predio.....	32
Mapa 16: Riesgos Físicos	33
Mapa 17: Riesgos Antropogénicos	34
Mapa 18. Afectaciones del predio.....	36
Mapa 19: Plano de pendientes.....	37
Mapa 20: Terreno apto para uso industrial con pendiente menor al 5%	38
Tabla 4: Superficies condicionadas al desarrollo.....	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 7: Predio identificado por SEDATU y Banco Mundial.....	45
Tabla 5: Evaluación Predio: La Cangrejera y Cinco de Mayo fracción norte y sur.....	46
Mapa 22: Detalle Topográfico	52
Mapa 23. Afectaciones del predio.....	53
Mapa 24: Plano de pendientes.....	54